

ВНЕДРЕНИЕ ДЕЛЬТА-ФИЛЬТРОВАНИЯ

во все технологии водоподготовки

межгосударственного стандарта

ГОСТ 33937-2016 г. согласно патенту RU 2749272-2021 г.

https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2749272&TypeFile=html%22

Кл. вод	Группа прим.	Врем. фактор	Рекомендуемая технологическая схема	№ схемы
A1	II	t ₂	$b V c \xrightarrow{\quad} +СДФ$ ХЛ→К(Ф) ^а →ХЛО→ОтР→СкФР→ХЛ	1
A3	II	t ₂	$b V c \xrightarrow{\quad} +СДФ_1 \quad \quad \quad +СДФ_2$ ОЗ ₁ →К(Ф) ^а →ФлР→СкФР→ОЗ ₂ →СрГУ→ХЛ	2
	II, III	t ₁	$b V c \xrightarrow{\quad} +СДФ_1 \quad \quad \quad +СДФ_2$ БПБ→К(Ф) ^а →СкФР ₁ →ОЗ→СрПУ→СкФР ₂ →ХЛ	3
	II, III	t ₂	$b V c \xrightarrow{\quad} +СДФ_1 \quad \quad \quad +СДФ_2$ БПБ→К(Ф) ^а →СкФР→ОЗ→СрГУ→ХЛ	4
A2	II, III	t ₂	$b V c \xrightarrow{\quad} +СДФ_1 \quad \quad \quad +СДФ_2$ БПБ→ОЗ ₁ →К(Ф) ^а →ХЛО→РО→СкФР→ОЗ ₂ →СрГУ→ХЛ	5
	II, III	t ₂	$b V c \xrightarrow{\quad} +СДФ_1 \quad \quad \quad +СДФ_2$ ОЗ ₁ →К(Ф) ^а →ХЛО→ОтР→СкФР ₁ →ОЗ ₂ →СрПУ→СкФР ₂ →ХЛ	6
B1	I, II	t ₂	$b V c \xrightarrow{\quad} +СДФ_1 \quad \quad \quad +СДФ_2$ ХЛ→К(Ф) ^а →СкФР ₁ →СрПУ→СкФР ₂ →ХЛ	7
B2	I, II	t ₂	$b V c \xrightarrow{\quad} +СДФ_1 \quad \quad \quad +СДФ_2$ БПБ→К(Ф) ^а →СкФР→ОЗ→СрГУ→ХЛ	8
C1	I	t ₂	$b V c \xrightarrow{\quad} +СДФ$ ОбФ(ГЦ)→БПБ→К(Ф) ^а →ОВОР→СкФР→ХЛ	9
	I, II	t ₂	$b V c \xrightarrow{\quad} +СДФ_1 \quad \quad \quad +СДФ_2$ ОбФ(ГЦ)→БПБ→К(Ф) ^а →ХЛО→ОтР→СкФР→ОЗ→СрГУ→ХЛ	10
	I, II, III	t ₁	$b V c \xrightarrow{\quad} +СДФ_1 \quad \quad \quad +СДФ_2$ От→БПБ→К(Ф) ^а →СкФР ₁ →СрПУ→СкФР ₂ →ХЛ	11
C2	I, II	t ₂	$b V c \xrightarrow{\quad} +СДФ$ От→БПБ→К(Ф) ^а →ОВОР→СкФР→ХЛ	12
	I, II	t ₂	$b V c \xrightarrow{\quad} +СДФ_1 \quad \quad \quad +СДФ_2$ От→БПБ→К(Ф) ^а →ХЛО→ОтР→СкФР→ОЗ→СрГУ→ХЛ	13
C3	I, II	t ₁	$b V c \xrightarrow{\quad} +СДФ$ От→ОбФ→К(Ф) ^а →КПФ→ОЗ→СрПУ→СкФР→ХЛ	14
D1	I, II	t ₂	$b V c \xrightarrow{\quad} +СДФ_1 \quad \quad \quad +СДФ_2$ СтФ(МФ)→БПБ→К(Ф) ^а →СкФР→ОЗ→СрГУ→ХЛ	15
	I, II	t ₂	$b V c \xrightarrow{\quad} +СДФ_1 \quad \quad \quad +СДФ_2$ СтФ(МФ)→БПБ→К(Ф) ^а →СкФР ₁ →ОЗ→СрПУ→СкФР ₂ →ХЛ	16
D2	I, II, III	t ₁	$b V c \xrightarrow{\quad} +СДФ$ Фл→БПБ→К(Ф) ^а →ХЛ→От→СрПУ→СкФР→ХЛ	17
E	IV	t ₂	$b V c \xrightarrow{\quad} +СДФ$ От→К(Ф. Щ) ^а →ОВОР→СкФР→ХЛ	18
	IV	t ₁	$b V c \xrightarrow{\quad} +СДФ_1 \quad \quad \quad +СДФ_2$ От→БПБ→К(Ф) ^а →ОВОР→СкФР ₁ →СрПУ→СкФР ₂ →ХЛ	19
	IV	t ₂	$b V c \xrightarrow{\quad} +СДФ_1 \quad \quad \quad +СДФ_2$ ОбФ→К(Ф) ^а →ОВОР→СкФР→ОЗ→СрГУ→ХЛ	20
	IV	t ₂	$b V c \xrightarrow{\quad} +СДФ$ ОбФ→К(Ф) ^а →СкФР→ОО(ЭД)→СрГУ→ХЛ	21

Производственно - коммерческое предприятие

ТехЭнерго454026, г Челябинск, пр. Победы 290, ком 714,
а/я 4753, тел 42-45-00, факс 24-74-06

г. Волгоград

Господину Ищенко Ю.А.
КТН

АКТ - СДАЧИ

от 15 декабря 1995 г.
г. Челябинск

Мы, нижеподписавшиеся, в составе комиссии:

1. Вальтер Владимир Романович - директор А/О "Нива"
2. Агонин Станислав Анатольевич - и.о. гл.инженера
3. Каломейц Юрий Михайлович - главный энергетик
4. Пичуков Александр Фёдорович - директор ПКП "Техэнерго"
5. Кварнберг Альберт Фердинандович - инж.-технолог ПКП "Техэнерго"

составили настоящий акт о том, что ПКП "Техэнерго" выполнены работы по внедрению опытнопромышленной установки комплексной очистки и обезжелезивания подземных вод поселка Теченский Сосновского района Челябинской области (А/О "Нива"), для системы водоподготовки котельной и водоснабжения жилого поселка.

В период с 10.04. по 15.12. 1995г. проводились пуско-наладочные и опытные работы на установке комплексной очистки воды (установка обезжелезивания производительностью 450 куб.м./сут. - автор КТН Ю.А.Ищенко), которая была смонтирована на действующей отопительной котельной поселка.

Основная проблема состояла в очистке подземных вод от присутствующих в воде ионов Fe(+2) и Fe(+3), содержание которых составляет 4,8-5,9 мг/л.

Применение электрокоагулятора с алюминиевыми пластинами на источнике постоянного тока 300А;24В, с последующей доочисткой воды в фильтровальной колонне (для удаления образовавшегося коагулянта) позволило улучшить качество воды по всем основным параметрам, а ионы железа практически не обнаружены.

Внедрение электрической обработки подземных вод с последующей очисткой в комплексной установке позволило практически полностью предотвратить солевые отложения, в состав которых входят железо, на теплообменном оборудовании.

Результаты испытания положительные, конструкция фильтра и системы управления регенерацией фильтровального слоя очень просты, удобны и надежны в эксплуатации.

Установки комплексной очистки воды с электрокоагуляцией рекомендуются для систем водоподготовки водогрейных котельных и систем водоснабжения микрорайонов и жилых поселков.

Члены комиссии:

Агонин

/Агонин С.А./

Каломейц

/Каломейц Ю.М./

Альберт

/Кварнберг А.Ф./

Директор Акционерного общества "Нива"

Вальтер

/Вальтер В.Р./

Директор Производственно-коммерческого предприятия "Техэнерго"



/Пичуков А.Ф./



МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО
КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ПРЕДПРИЯТИЕ РАДИОВЕЩАНИЯ
И РАДИОСВЯЗИ № 2

197376, Санкт-Петербург,
ул. Академика Павлова, 13-а

25.10.95 № 431/62

На №..... от

А К Т

внедрения водоочистной установки
"Дельта-фильтр" (разработчик Ю.А.Ищенко)
на системе водоснабжения Государственног
предприятия радиовещания и радиосвязи №2
г. Санкт-Петербург

Водоочистная установка смонтирована в 4-ом квартале 1994г.
в системе водоснабжения радиоцентра № 2 ГПР-2. Пуско-наладочные
работы выполнены во 2-ом квартале 1995г.

Водоочистная установка "Дельта-фильтр" выведена на проект-
ную мощность.

Качество воды на выходе из установки соответствует требова-
ниям ГОСТ на питьевую воду.

Начальник радиоцентра № 2
ГПР-2:

 Пензшин Ю.М.



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

565683

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Государственный комитет Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий выдал настоящее авторское свидетельство

ИЩЕНКО Юрию Алексеевичу
и Даеву В.Г.

на изобретение "Автоматический водоочистной фильтр"

в соответствии с описанием изобретения и приведенной в нем формулой,
по заявке № 2331158 с приоритетом от 10 марта 1976г.

заявитель изобретения: Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Союза ССР

27 марта 1977 г.

Действие авторского свидетельства распространяется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Госкомитета

Начальник отдела

Госкомитет

Институт

шей загрузки. Хотя это достигается путем использования некоторого количества энергии потока в подводящей трубе, но делает фильтр исключительно надежным в работе, а оборудование трубы для подвода сырой воды сифоном в баке промывной воды, установленным над камерой осветленной воды, делает эту конструкцию автоматически действующей, что экономически эффективно.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Автоматический водоочистной фильтр, включающий корпус с вантузами, фильтрующую загрузку, трубы подвода сырой воды и отвода осветленной воды, камеру фильтра, камеру осветленной воды, бак промывной воды, пористый поплавко-стабилизатор с магнитным фиксатором и клапанами, о т-

л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения надежности фильтра в работе, он снабжен эжектором, установленным на трубопроводе подвода сырой воды ниже

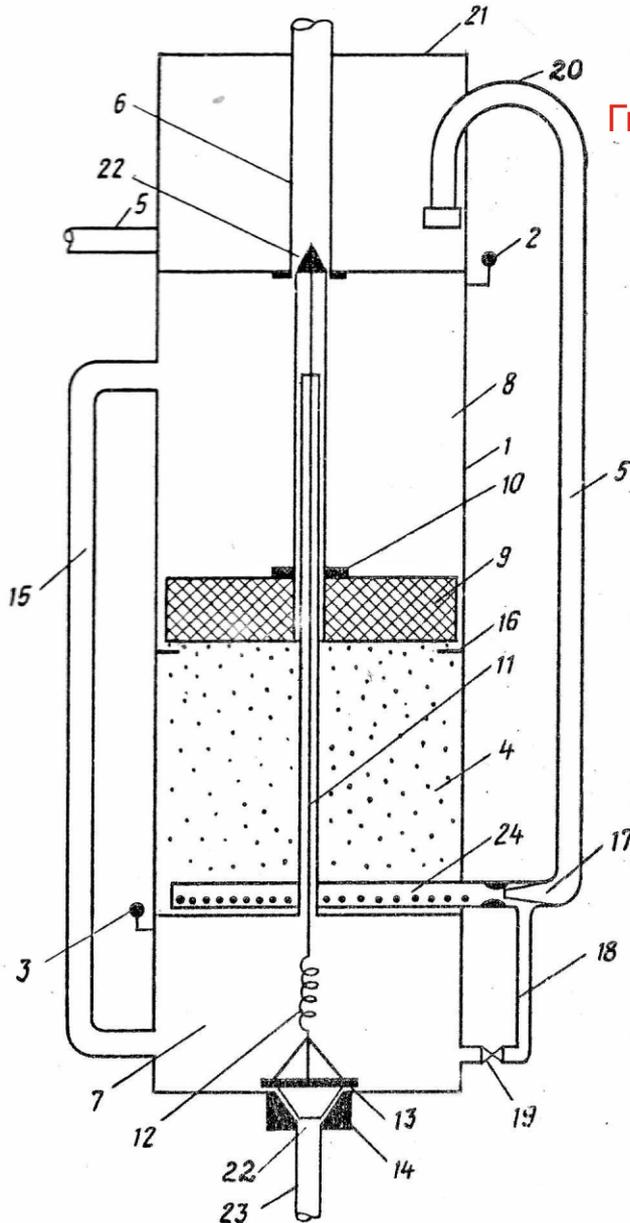
5 уровня поверхности загрузки, и соединен с камерой фильтрата через обратный клапан.
2. Автоматический водоочистной фильтр по п. 1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью выключения эжектора в период

10 сброса воды из камеры осветленной воды, труба для подвода сырой воды снабжена сифоном, размещенным в баке промывной воды, установленным над камерой освет-

15 Источники информации, принятые во внимание при экспертизе.

1. "Водоснабжение и санитарная техника" № 3, 1975., с. 29.

20 2. Заявка № 2145782/26 с приоритетом от 18.06.75., по которой принято решение о выдаче авторского свидетельства.



Гидравлические процессы и элементы, заложенные в данное изобретение, послужили основой последующих изобретений SU 738556 и SU 965463.

ЦНИИПИ Заказ 2206/3

Тираж 947 Подписное

Филиал ППП "Патент",

г. Ужгород, ул. Проектная, 4

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 738556

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 26.02.79 (21) 2730142/30-15

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 05.06.80. Бюллетень № 21

Дата опубликования описания 15.06.80

(51) М. Кл. ²

A 01 G 25/00

(53) УДК 631.347.
.1(088.8)

(72) Авторы
изобретения

М. С. Григоров и Ю. А. Ищенко

(71) Заявитель

Волгоградский сельскохозяйственный институт

(54) СИСТЕМА ПОДПОЧВЕННОГО ОРОШЕНИЯ

1

Изобретение относится к сельскому хозяйству и может быть использовано в области мелиорации в системах подпочвенного орошения.

Известна система подпочвенного орошения, содержащая распределительно-увлажнительную сеть с арматурой, расположенной в колодцах [1].

Недостатком известной системы являются сложность конструкции, большие капитальные затраты и необходимость устройства колодцев, мешающих обработке почвы.

Цель изобретения — упрощение конструкции и снижение ее стоимости.

Это достигается тем, что распределительно-увлажнительная сеть снабжена запорно-регулирующими элементами, выполненными в виде трубчатых сопротивлений W-образной формы, в нижних и верхнем изгибах которых выполнены соответственно водовыпускные и воздуховыпускные отверстия.

На чертеже представлена общая схема системы подпочвенного орошения.

Система включает распределительно-увлажнительную сеть с распределителями 1 и увлажнителями 2, водоочистное сооруже-

2

ние 3 и запорно-регулирующие трубчатые элементы 4 W-образной формы с воздуховыпуском 5 в верхнем изгибе и водовыпусками 6, 7 в нижних.

Система работает следующим образом.

Поливная вода подается по распределителям 1 в увлажнители 2. В первом от головы увлажнителя 2 запорно-регулирующем элементе 4 поток воды останавливается до насыщения почвы влагой через увлажнитель и водовыпуск 6 и увеличения пьезометрического напора, который продавливает воздушную пробку в воздуховыпуск 5. После этого в участок увлажнителя 2, находящийся за первым запорно-регулирующим элементом 4, начинает поступать вода и процесс повторяется. С задержкой в течение определенного времени на каждом запорно-регулирующем элементе поток воды поступает на последний участок увлажнителя и после насыщения почвы подачу поливной воды прекращают. Вода из увлажнителей через водовыпуски 6, 7 запорно-регулирующих элементов 4 продолжает всасываться почвой до полного опорожнения.

Запорно-регулирующие элементы 4 можно установить и на распределителях 1, что

738556

3

4

также позволит упростить конструкцию и снизить ее стоимость.

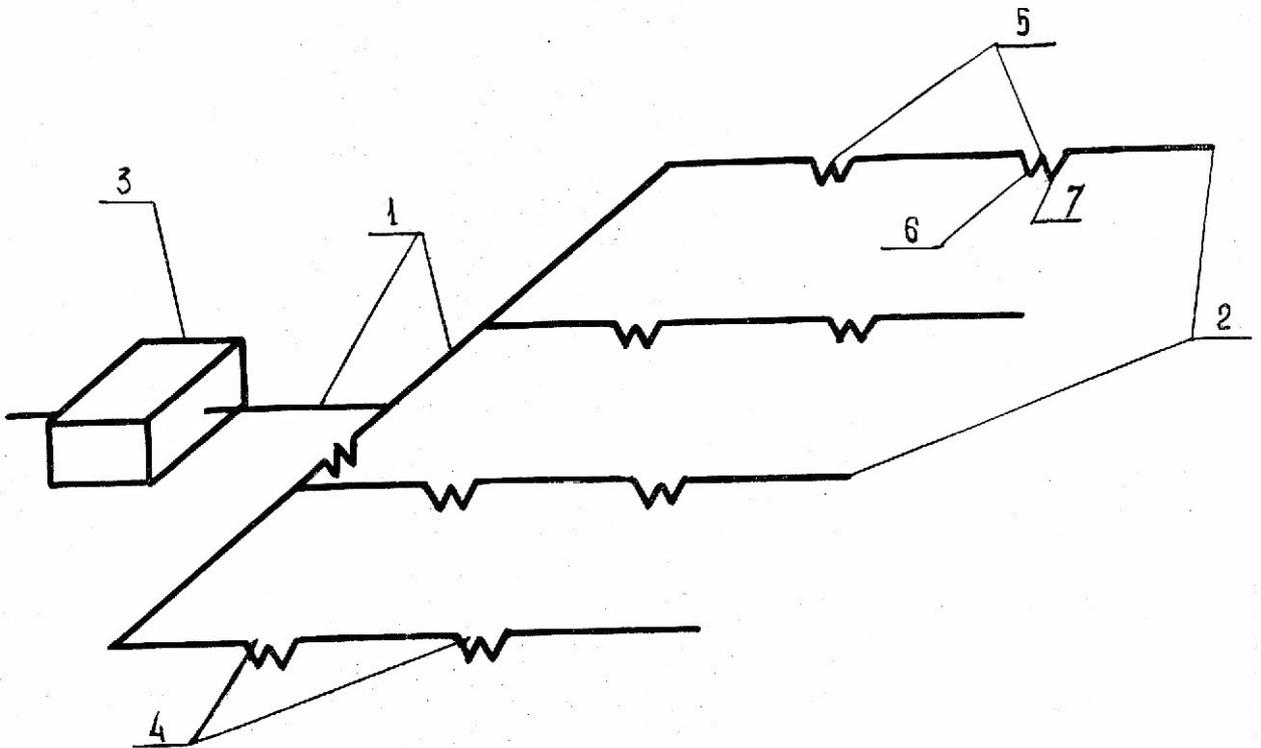
Дополнительно
Данная система подпочвенного орошения упрощает конструкцию, снижает капитальные затраты, исключает необходимость устройства колодцев, мешающих обработке почвы.

Формула изобретения

Система подпочвенного орошения, включающая распределительно-увлажнительную

сеть с запорно-регулирующими элементами, отличающаяся тем, что, с целью упрощения конструкции и снижения ее стоимости, запорно-регулирующий элемент выполнен в виде трубчатого сопротивления W-образной формы, в нижних и верхних изгибах которых выполнены, соответственно, водовыпускные и воздуховыпускные отверстия.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
1. Журнал «Гидротехника и мелиорация» № 1, 1962, с. 32 (прототип).



Редактор О. Иванова
Заказ 2698/2

Составитель И. Кульвановская

Техред К. Шуфрич
Тираж 723

Корректор М. Пожо
Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 965463

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 23.03.81 (21) 3263651/23-26

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.10.82. Бюллетень № 38

Дата опубликования описания 15.10.82

(51) М. Кл.³

В 01 D 29/04

(53) УДК 66.067.324
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

И.С.Григоров, Ю.А.Ищенко и А.С.Овчинников

(71) Заявитель

Волгоградский сельскохозяйственный институт

(54) АВТОМАТИЧЕСКИЙ СЕТЧАТЫЙ ФИЛЬТР ДЛЯ ЖИДКОСТИ

1

Изобретение относится к фильтрованию, а именно к сетчатым фильтрам, и может быть использовано для очистки всевозможных жидкостей, например сточных вод животноводческих комплексов, от грубодисперсных взвешенных и плавающих примесей, а также в водоснабжении, подпочвенном орошении, системах защиты окружающей среды, и в химическом производстве.

Известен сетчатый фильтр, включающий сетчатую входную камеру, камеру очищенной жидкости, подающую, отводящую и шламовую трубы и привод [1].

Недостатком этого фильтра является невысокая надежность работы, сложность конструкции и необходимость подведения дополнительной энергии для обеспечения его работоспособности.

Известен автоматический сетчатый фильтр, включающий сетчатую входную камеру на шарнире, камеру очищенной жидкости и подающую, отводящую и шламовую трубы [2].

Недостатками известного фильтра являются сложность конструкции и невысокая надежность работы из-за необходимости обеспечения уплотнений на входе сетчатой камеры и наличия специальных элементов для промывки сет-

2

ки, а также необходимость подведения дополнительной энергии для обеспечения его работоспособности.

5 Цель изобретения - повышение надежности конструкции и снижение энергозатрат.

10 Цель достигается тем, что в фильтре, содержащем сетчатую входную камеру, установленную на шарнире, камерв для сбора очищенной жидкости, подающую, отводящую и шламовую трубы, входная камера выполнена в виде корыта неравностороннего треугольного профиля с нижним ребром на стыке короткой и длинной сторон и расположена над камерой для сбора очищенной жидкости, при этом шарнир размещен на нижнем ребре корыта, а подающая труба выходным отверстием направлена на короткую сторону корыта.

15 Корыто снабжено магнитным фиксатором горизонтального положения, ограничителем опрокидывания и вакуумрейками, закрепленными на внутренней поверхности корыта.

На чертеже приведен автоматический сетчатый фильтр, общий вид.

30 Фильтр содержит сетчатую входную камеру 1 в виде корыта треугольного профиля с шарниром 2 на его нижнем

ребре, камеру для приема очищенной жидкости 3, подающую трубу 4 с выходным отверстием под короткой стороной профиля корыта, отводящую трубу 5, шламовую трубу 6, магнитный фиксатор 7 горизонтального положения входной камеры, ограничитель опрокидывания 8 входной камеры и вакуум-рейки 9.

В исходном положении сетчатая входная камера (корыто) 1 не содержит осадка и зафиксирована в горизонтальном положении магнитным фиксатором 7.

Фильтр работает следующим образом. Грязная жидкость подается по трубе 4 и струей падает в сетчатую камеру 1 на ее короткую сторону. Во время фиксации жидкости через сетку на ней происходит накопление осадка из ранее взвешенных веществ, а очищенная жидкость поступает в нижерасположенную камеру сбора жидкости 3. В результате накопления осадка в камере 1, который сосредоточен в основном на удлиненной стороне профиля корыта, до определенной величины по весу сила магнитного фиксатора 7 становится недостаточной для удержания корыта в горизонтальном положении. Оно опрокидывается и ограничитель 8 удерживает его в таком положении, чтобы струя грязной жидкости из трубы 4 продолжала падать на короткую сторону профиля корыта, а в корыте образовался бы смывной поток жидкости, направленный в шламовую трубу 6. Осадок сбрасывается грязной жидкостью по шламовой трубе 6 в канализацию. После смыва осадка удлиненная сторона профиля корыта возвращается к исходному весу и под действием падающей струи жидкости на короткую сторону профиля корыта поворачивается вокруг шарнира 2 в горизонтальное положение и фиксируется магнитным фиксатором 7. Очищенная жидкость отводится по трубе 5. Вакуум-рейки 9 служат для создания смывным потоком вакуума на сетке за каждой рейкой, что способствует извлечению (высасыванию) частиц осадка, застрявших в ячейках сетки. Каж-

дая рейка может быть различного поперечного профиля, близкого к прямо-угольному треугольнику. Рейки закреплены с определенным шагом.

Автоматический сетчатый фильтр характеризуется простотой конструкции, высокой надежностью и не требует дополнительной энергии для обеспечения работоспособности, кроме энергии падающей струи жидкости, не требует каких-либо дефицитных материалов, в изготовлении доступно небольшим мастерским, камера очищенной жидкости полностью защищена от проникновения в нее исходной грязной жидкости. Стоимость одного фильтра меньше стоимости прототипа более, чем в 2 раза.

Формула изобретения

1. Автоматический сетчатый фильтр для жидкости, содержащий сетчатую входную камеру, установленную на шарнире, камеру для сбора очищенной жидкости, подающую, отводящую и шламовую трубы, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности конструкции и снижения энергозатрат, входная камера выполнена в виде корыта неравностороннего треугольного профиля с ребром на стыке короткой и длинной сторон и установлена над камерой для сбора очищенной жидкости, при этом шарнир размещен на нижнем ребре корыта, и подающая труба выходным отверстием направлена на короткую сторону корыта.

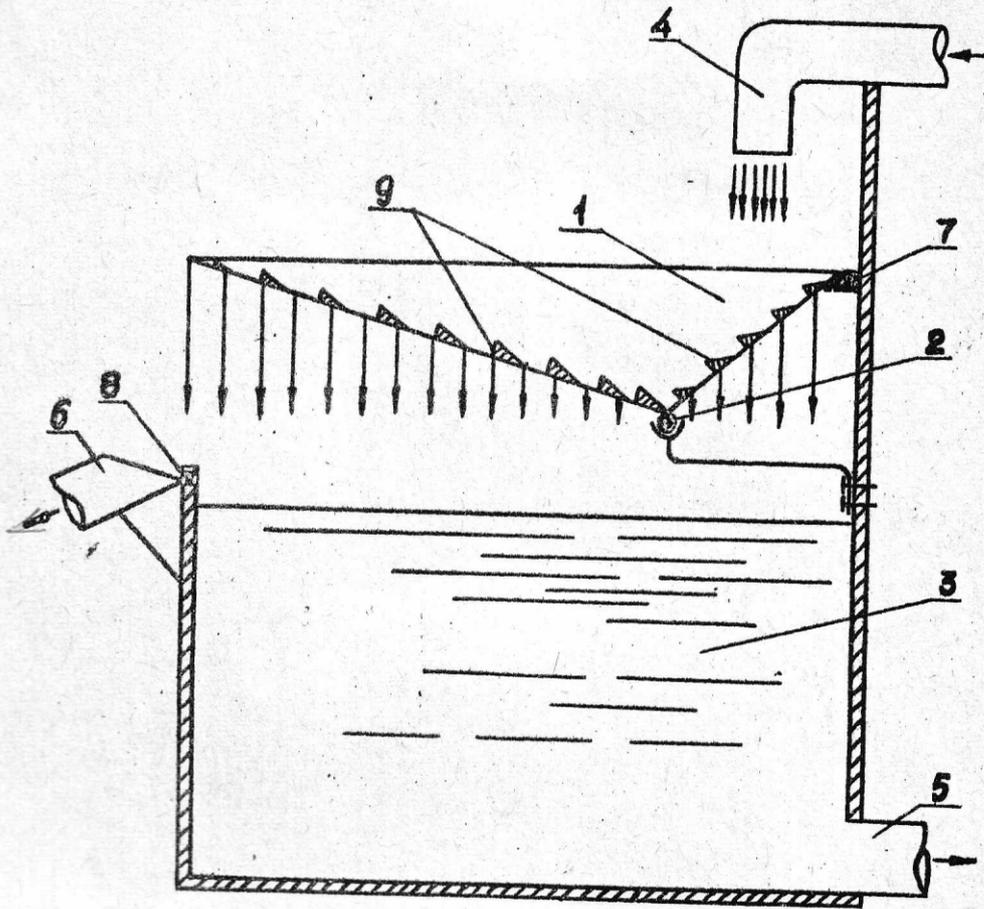
2. Фильтр по п. 1 отличается тем, что корыто снабжено магнитным фиксатором горизонтального положения, ограничителем опрокидывания и вакуум-рейками, закрепленными на внутренней поверхности корыта.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Федоров Н.Ф., Шифрин С.С. Канализация М., "Высшая школа", 1968, с 298-301.

2. Водоснабжение населенных мест и промышленных предприятий. Справочник проектировщика. Стройиздат, 1977, с. 172-173 (прототип).

965463



Редактор Т. Веселова Составитель А. Евдокимов Техред Л. Пекарь Корректор С. Шекмар

Заказ 7729/5

Тираж 734

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4

РЕЦЕНЗИЯ
на рукопись монографии Ю. А. Ищенко
«ОЧИСТКА
ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД:
явление и технология дельта-фильтрации»

Опущены
положительное вступление
и замечания на страницах, предшествующих
нижеприведённым
выводам и рекомендациям

Выводы
и рекомендации по опубликованию монографии

1. Монография направлена на разрешение комплекса актуальных проблем водоочистки в областях гидромелиорации, сельскохозяйственного водоснабжения и охраны природы, вызванных далеко неполным использованием сорбционной энергии кварцевых загрузок водоочистных фильтров и применением химических реагентов для осветления воды.

2. Монография посвящена успешно завершённой разработке экологически чистой технологии удаления из воды взвешенных веществ, обоснованно названной дельта-фильтрацией, позволяющей глубоко осветлять воду и сточные жидкости без применения химических реагентов и с большой удельной производительностью (рекомендована автором также для обезжелезивания и при использовании разработанного им электрокоагулятора для умягчения воды, удаления тяжёлых металлов, радиоактивных элементов и всевозможных веществ).

3. Монография основана на опубликованных научных статьях и изобретениях автора в основном периода 1980-1996 годов, а также на ещё не опубликованных важных результатах его научных исследований.

4. В целом монография написана доходчивым для читателя языком и, в то же время, на высоком профессиональном и научном уровнях с привлечением знаний из областей логики и патентоведения.

5. Сделанные замечания по рукописи монографии легко устранимы для автора и издательства и не снижают её очевидной научной и практической ценности.

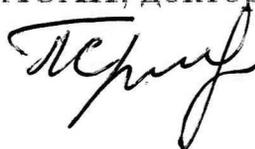
6. Опубликование монографии будет способствовать широкому внедрению в производство новых научных достижений и изобретений автора и академии.

7. Рекомендую опубликовать монографию Ю.А. Ищенко издательством Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии (под эгидой ВГСХА, так как по части его научных статей авторские права ранее закреплены и за академией).

8. Рекомендую указать во введении монографии, что она может быть использована в качестве учебного пособия по водохозяйственным дисциплинам, а также по дисциплинам: охрана окружающей среды, экология, принципы инженерного творчества, математическое моделирование.

Рецензент

Заслуженный деятель науки и техники РФ,
академик РАСХН, доктор технических наук,
профессор



М. С. Григоров

Ю. А. Ищенко

ЯВЛЕНИЕ
И ТЕХНОЛОГИЯ
ДЕЛЬТА-ФИЛЬТРОВАНИЯ
ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД

Испытание и внедрение. Эффективность технологии доказана тщательными научными исследованиями на производственном образце производительностью 500 м³/сут на Волжском заводе металлоконструкций (испытательный стенд), в лаборатории сельскохозяйственного водоснабжения академии, подтверждена научным советом Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации с участием руководителей и ведущих учёных России в области водоснабжения ВОДГЕО (д.т.н. М.Г. Журба) и Академии коммунального хозяйства (акад. С.А. Шуберт). В качестве примера внедрения прилагаются к настоящему письму соответствующие акты по Техэнерго Челябинской области и посёлку радиоцентра Ленинградской области. К настоящему времени различные заводы области изготовили 15 установок, которые отправлены заказчикам.

Ранее предпринятые шаги по внедрению технологии в Волгоградской области. Такие же предложения НПК "ОНИКС" были в своё время направлены в адрес И.П. Шабунина, Ю.В. Чехова, Ген. директору "Волгоградводоканал" М.И. Балабанову, Председателю ЖКК Ю.В. Котлярову и Вам (соответственно письма 239/07-11 от 23.03.92 г., № 240/07-11 от 23.03.92 г., № 0930/037 от 30.03.97 г., № 1621/057 от 21.05.97 г., № 0115/017 от 15.01.97 г.). Единственно, от кого поступила реакция - от Вас и положительная, причём остальные промолчали, не зная сути технологии.

Предложения по организации внедрения. С целью правильной организации внедрения новой технологии в нашей области, считаем уместным заметить, что водоснабжением сёл и деревень до недавнего времени занимался по Волгоградской области трест "Сельхозводстрой". Однако в настоящее время ему не под силу эта проблема, так как не располагает ПМК. ЖКК решает задачи водоснабжения на уровне не ниже районных центров, поэтому, по-видимому, и не заинтересовался нашими предложениями. Единственным в области предприятием, которое имеет соответствующую производственную базу для выполнения водоснабженческих работ в сёлах и деревнях и ведёт их, имеет строительные подразделения во всех районных центрах, является АО "Волгоградагропромстрой". Проектирование и пуско-наладочные работы может выполнять лицензированное предприятие ЗАО "ТЭВиК". ОАО "Волгоградский завод оросительной техники" располагает необходимыми мощностями и квалифицированными специалистами для изготовления, имеет опыт по водоочистой технике. Научное руководство внедрением будет осуществлять автор технологии дельта-фильтрации зав. кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения к.т.н., доцент Ю.А.Ищенко.

Уважаемый Николай Кириллович, просим рассмотреть данное предложение и сделать соответствующее распоряжение Администрации области по внедрению новой технологии подготовки питьевой воды дельта-фильтрации и определению перечня объектов водоснабжения.

Зав. отд. Администрации
Волгоградской области

5.06.97.
О.М. Толощук,

Ректор ВГСХА
акад. РАСХН

А.М. Гаврилов,

Ген. директор
ОАО "Ортех"

Л.Д. Зингерман,

Директор
НПК "ОНИКС"

А.А. Трошин,

АО "Волгоградагропромстрой"

А.В. Родионов,

ЗАО "ТЭВиК"

И.Г. Лымарев,

Автор к.т.н., доц.

Ю.А. Ищенко.

35-11-82

ОНИКС
Сельхозводстрой

РЕЦЕНЗИЯ

на рукопись монографии Ю.А. Ищенко и А.Ю. Ищенко

БЕЗРЕАГЕНТНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОСВЕТЛЁННОЙ ВОДЫ- ДЕЛЬТА-ФИЛЬТРОВАНИЕ

Рукопись монографии имеет общий объём 364 с. машинописного текста (интервал 1,5). Она включает 11 глав, 67 рисунков и список использованной литературы из 1728 позиций (в том числе 521 иностр. источников).

Объём вложенного в монографию научного труда характеризуется патентами (и авт. свидетельствами) на изобретения и публикациями в количестве соответственно 11 и 21, в том числе 1 монография и 3 учебные пособия.

В связи с тем, что до выдачи патентов изобретения проходят обязательную научную экспертизу Всероссийского научно-исследовательского института государственной патентной экспертизы Роспатента на предмет новизны и соответствия критерию работоспособности, технические решения монографии отвечают этим важным требованиям.

Поскольку научные публикации **первого автора** основаны на экспериментальных исследованиях, результаты которых обсуждены на многочисленных научных конференциях, ряд из них выполнен в соавторстве с видными учёными, и они охватывают в общей сложности около тридцати лет, то это говорит о **глубокой проработке изложенной в монографии научно-производственной проблемы, решённой в форме новой технологии осветлённой воды**. К тому же, как следует из монографии, под научным руководством Ю.А. Ищенко по основным элементам этой технологии подготовлены и успешно защищены две кандидатские диссертации. **Название технологии “Дельта-фильтрация” научно обосновано.**

Внедрения в производство, о которых говорится в монографии (с актами ознакомлен), и устные отклики специалистов, эксплуатирующих водочистные установки нового типа, подтверждают необходимость продолжения внедрения разработанной технологии осветлённой воды в сельской местности.

Обращает на себя внимание широкий диапазон высоких технико-экономических показателей разработанной технологии осветлённой воды, что вызывает полезную необходимость уточнения их конкретных значений для различных условий её применения.

Разработанные в монографии формулы научных открытий излагают в сжатой форме суть достижений выполненного исследования, и их уточнённая редакция относительно монографии 1-го издания является своевременной для правильного понимания этих открытий.

Второе издание монографии выгодно отличается от первого дополнением его отличительными характеристиками изобретённых автоматизированных водоочистных установок, сведениями об успешных результатах их безреагентного и реагентного испытаний и, что особенно важно, результатами исследований, обосновывающих наиболее важные позиции теории фильтрования Ю.А. Ищенко. Включение же в монографию главы **соавтора А.Ю. Ищенко** с разработкой технологии улучшения качества солоноватых вод Сенманского горизонта в пределах Волгоградской области указывает на применимость технологии дельта-фильтрования не только для осветления и обезжелезивания воды, но и для опреснения с использованием электрокоагуляции, ионитов. На мой взгляд, в монографии достаточно убедительно показано экспериментальное доказательство ключевого значения в явлении осветления воды точек контакта зёрен кварцевого песка и особой формы пор вокруг них. **Это приумножает в нашем представлении роль адсорбционно-адгезионных сил в глубоком осветлении воды.** А метод структуризации кварцевого песка в завершении его промывки в водоочистных фильтрах с укрупнением пор входного слоя фильтрующей загрузки **открывает новые возможности в повышении производительности** широко распространённых (практически во всех странах) реагентных скорых фильтров и контактных осветлителей.

Таким образом, монография представляет собой завершённый научный труд, итогом которого является более эффективная относительно известных безреагентная автоматизированная технология осветлённой воды, необходимая для сельскохозяйственных условий. Она включает 9 взаимосвязанных технологических операций, причём две из них - совершенно новые, все остальные содержат существенные признаки новизны. Широкое внедрение её в производство даст высокий экономический эффект за счёт исключения применения коагулянтов и флокулянтов, снижения энергозатрат, относительно малой стоимости изготовления, сокращения сроков строительства, простоты эксплуатации и индустриализации внедрения, в отдельных случаях отсутствия необходимости в зданиях под водоочистные установки, эксплуатируемые только в тёплый сезон повышенного водопотребления.

Недостатком рукописи монографии является отсутствие в ней, как и в 1-м издании, чёткого ограничения ёмкого понятия “безреагентная технология”. Из монографии следует, что наука подразумевает под этим несколько иное, чем практика. Это может привести к разночтению понятия “безреагентная” различными специалистами, к неоправданно широкому восприятию. Включают ли авторы в него сильный химический окислитель (хлор и пр.), применение которого обязательно в технологии осветления воды? Если имеются в виду только коагулянты и флокулянты, то нужно непременно ограничить.

Другим недостатком, хотя можно и согласиться с авторами, является то, что в ней не раскрывается сущность всех ноу-хау по реализации технологии дельта-фильтрации на фильтрах большой производительности. С другой стороны, ноу-хау есть секрет.

Недостатки редакционного характера обсуждены с авторами, и они совместно с указанными выше не составляют большого труда для исправления.

Монография 2-го издания будет полезна не только научному кругу специалистов в области очистки природных и сточных вод от взвешенных веществ, железа, солей, фито- и зоопланктона, но и проектировщикам, строителям и эксплуатационникам водоочистных сооружений предлагаемого и модернизированного типов. Её целесообразно рекомендовать также в качестве учебного пособия по новым технологиям водоочистки студентам и повышающим свою квалификацию производственникам по водоснабжению, водоотведению и экологии. Приведённый в ней материал изложен доходчивым языком и читается достаточно легко.

Рекомендую монографию Ю.А. Ищенко и А.Ю. Ищенко к изданию, а технологию дельта-фильтрации с её водоочистными установками к внедрению в сельскохозяйственное водоснабжение и системы защиты окружающей среды, в том числе на территории Волгоградской области.

Рецензент зам. председателя
Жилищно-коммунального комитета
Администрации Волгоградской области,
член Правления ассоциации
водоснабжения Волгоградской области,
член-корреспондент РЭА

Е.Ф. Михеев



(Handwritten signature)

1.10.97

ОНИКС	✉ 400009. Волгоград, а/я 1545	КОМПЛЕКС
	☎ 71-12-74 и 35-11-82	
НАУЧНО-	Расчётный счёт 2467586 в АКБ Соцбанк, МФО 261690	Δ

15 октября 1997 г. № 0421/027

На № _____ от _____

Заместителю главы Администрации

Волгоградской области

М.Г. Никулину

О Заключениях
на технологию подготовки
питьевой воды
«Дельта-фильтрация»

В связи с направлением Вами нашего коллективного письма с предложениями внедрения в производство технологии питьевой воды «Дельта-фильтрация» на заключения в ЖКК и Государственный комитет по охране окружающей среды Волгоградской области, последние обратились к нам за соответствующими научно-техническими материалами и дополнительными разъяснениями. При этом им было представлено всё необходимое, в том числе самые свежие научные материалы, включённые в невышедшее пока в свет 2-е издание монографии, в которой технология изложена в более детальном виде.

В связи с этим мы попросили ЖКК своё Заключение изложить в форме обстоятельной, необходимой нам Рецензии ко 2-му изданию монографии с соответствующими оценками технологии и рекомендациями. Это позволило снять то несущественное сомнение, которое было возникло в отсутствии дополнительных материалов из-за разночтения наукой и практикой понятия «безреагентный». Рецензию Е.Ф. Михеева с содержащимися в ней глубокими оценками технологии и рекомендациями, которые должны быть взяты за основу, мы прилагаем.

С целью ускорения доставки Вам Заключения Госкомитета по охране окружающей среды мы взялись это сделать сами, и ещё из соображений обратить Ваше внимание на то, что если Вам потребуются перечисленные в нём исходные материалы, то мы охотно, тем более как заинтересованные, представим их Вам в полном объёме.

В порядке информации сообщаем, что нами разработаны также (в составе технологии дельта-фильтрации и можно применять отдельно от неё) автоматические установки для очистки воды от фито- и зоопланктона перед станциями подготовки питьевой воды взамен применения окислителей (озона, хлора и пр.), неразрушаемый гравийный дренаж для скорых фильтров и контактных осветлителей городских станций, погружной насосный агрегат с устройством защиты от песка, подземные автоматические устройства для полива зелёных насаждений, электролизёры для электрокоагуляции и обеззараживания воды, технология опреснения солоноватой подземной воды Сенюманского водоносного горизонта в пределах нашей области, интеллектуальный элемент для снижения потерь воды в квартирах.

Приложения: 1 - Заключение Государственного комитета по охране окружающей среды Волгоградской области о технологии дельта-фильтрации (при письме Главе Администрации Волгоградской области Н.К. Максюте от 14. 10. 97); 2 - Рекомендация ЖКК Администрации Волгоградской области на внедрение технологии дельта-фильтрации в производство (при Рецензии на рукопись 2-го издания монографий Ю.А. Ищенко и А.Ю. Ищенко от 01.10. 97).

Директор НПК «ОНИКС»

А. Трошин

Главе Администрации
Волгоградской области
Н. К. Максюте

Уважаемый Николай Кириллович!

В Госкомитет по охране окружающей среды Волгоградской области поступило от Администрации (Вашего заместителя М.Г. Никулина) на заключение коллективное предложение Волгоградской Государственной сельскохозяйственной академии, Научно-производственного комплекса "ОНИКС", ОАО "Волгоградский завод оросительной техники", АО "Волгоградагропромстрой", ЗАО "Технология, Экология, Водоснабжение и Канализация" и к.т.н. Ю.А. Ищенко на внедрение новой технологии питьевой воды «Дельта-фильтрация» с безреагентной техникой водоочистки, специально разработанной для условий сельской местности (опубликована в монографии Ю.А. Ищенко. Явление и технология дельта-фильтрации природных и сточных вод. Волгоград: ВГСХА, 1997).

В связи с этим были проанализированы следующие исходные материалы:

- **патенты и авторские свидетельства** на изобретения Ю.А. Ищенко, составляющие основу предлагаемой технологии подготовки питьевой воды «Дельта-фильтрация»;
- **акты** осуществлённых к настоящему времени **внедрений** водоочистных установок технологии в Ленинградской и Челябинской областях;
- **заключение СЭС** по внедрённой установке в Ленинградской области;
- **чертежи** одной из предлагаемых водоочистных установок;
- **рекламы** на технологию в периодической печати;
- **отклики** на рекламы;
- **научное обоснование** технологии по монографии, авторефератам защищённых кандидатских диссертаций и подготовленной к защите докторской диссертации Ю.А. Ищенко;
- **рецензия** зам. председателя жилищно-коммунального Комитета, члена Правления ассоциации **водоснабжения** Волгоградской области, члена-корреспондента Российской экологической академии Е.Ф. Михеева **на второе дополненное издание** монографии Ю.А. Ищенко и А.Ю. Ищенко Технология осветлённой воды «Дельта-фильтрация» и рецензия академика Российской академии сельскохозяйственных наук М.С. Григорова на её первое издание;
- **отзывы:** заведующего научно-исследовательской лабораторией кондиционирования воды Научно-исследовательского отдела водоснабжения Инженерной консультационной компании «Совинтервод» члена-корреспондента Международной академии экологии и природопользования В.И. Баглая; академика МАЭП В.М. Альшева; чле-

на-корреспондента РАСХН В.Н. Ольгаренко; докторов технических наук и профессоров Н.В. Оводовой, Г.И. Рабочего, А.Ю. Черемисинова, Е.В. Кузнецова, Ю.М. Косиченко; члена-кор. Российской академии водохозяйственных наук к. х. н. Е.В. Лукашова; зав. лабораторией водоснабжения ЮжНИИГиМ к. т. н. В.Н. Лозового;

- **статья** в газете Волгоградская Правда, № 47 от 13.03.96 г.;
- **технико-экономическое обоснование** технологии дельта-фильтрации, выполненное автором.

Тщательный анализ этих документов и материалов, беседы с автором показывают следующее:

- предлагаемая технология является совокупностью 9 автоматизированных операций с двумя совершенно новыми операциями и обладающими существенными признаками новизны остальными; рассмотренные 7 схем водоочистных установок этой технологии **отвечают требованиям новизны и работоспособности**, что подтверждается патентами и авторскими свидетельствами Роспатента на них;
- **акты** на внедрение водоочистных установок в Челябинской и Ленинградской областях **положительно характеризуют** их применение на конкретных объектах питьевого водоснабжения, сходных по качеству улучшаемой воды с объектами Волгоградской области;
- заключение СЭС и акты по внедрениям **указывают на высокий** (требуемый для питьевой воды по ГОСТ 2874-82, ГОСТ 2761-84 и СанПиН 2.1.4.559-96) **эффект** очистки природной воды по примесям, для удаления которых применена технология (взвеси, железо, цветность, аммиак; попутно снизилось содержание хлоридов и сульфатов; а применение электролизёра позволило полностью предотвратить солевые отложения на теплообменном оборудовании водогрейных котлов); электролизёр расширил спектр действия технологии;
- чертежи рассмотренной водоочистной установки и схемы других показывают, что установки представляют собой компактные моноблоки, не содержащие органов управления (есть лишь один установочный вентиль), дефицитных материалов, традиционных элементов электро- или пневмоавтоматики, но действуют автоматически на энергии подводимой к ним воды (или полуавтоматически с одним органом управления), что **ценно для условий эксплуатации в сельской местности**; установки просты в изготовлении и справедливы **для любой производительности**;
- технология дельта-фильтрации **рекламируется** Научно-производственным комплексом «Оникс» **в специальных** центральных научно-производственных журналах (Водоснабжение и санитарная техника, Доклады Россельхозакадемии, Вестник Россельхозакадемии, Водное хозяйство и мелиорация, Энергия, Бюллетень высшего аттестационного комитета) и газетах (Советская Россия, Известия, Волгоградская Правда), что **подчёркивает значение новой технологии водоочистки**;

- большое число откликов специалистов на рекламы (с вопросами, заказами и предложениями на внедрение) **говорит о необходимости совершенствования водохозяйственной отрасли** в России, за рубежом и в Волгоградской области;
- **отзывы авторитетных практиков и учёных** в областях водоснабжения и водного хозяйства о технологии и её отдельных компонентах [акад. С.А. Шуберт, д.т.н. М.Г. Журба – приглашённые в качестве членов учёного совета во ВНИИГиМ от Академии коммунального хозяйства (АКХ им. Памфилова) и **Всероссийского научно-исследовательского института водоснабжения и геологии (ВНИИ ВОДГЕО)** на защиту кандидатской диссертации по ключевому разделу технологии, акад. М.С. Григоров, член-кор. Е.Ф. Михеев и др.)] показывают большое значение её для народного хозяйства; эта технология необходима везде, где нужна подготовка питьевой воды, очистка производственных стоков, орошение перспективными методами, обратное водоснабжение и т. д.;
- то обстоятельство, что на территории Волгоградской области 915 (60 %) сельских населённых пунктов не имеют водопроводов и появившаяся возможность **экономить Администрации** средства на капитальных вложениях по водоочистным станциям, **говорят об актуальности** проблемы и необходимости разрешения её с помощью предлагаемой технологии дельта-фильтрации;
- **технико-экономическое обоснование технологии**, выполненное автором по общепринятой методике (по укрупнённым показателям) в сопоставлении с самой современной из известных, **является убедительным;**
- известные **другие** технические решения свойствами технологии дельта-фильтрации **не обладают**, поэтому **характеризуются дороговизной** внедрения, хотя и имеют какие-то свои элементы новизны.

К этому следует добавить, что новые в технологии операции гидравлического укрупнения входных пор кварцевой загрузки фильтров и её структуризации по глубине, являются в определённой степени **неожиданными по сути** методов и в том плане, как они **просто осуществляются**. Такого нет ни в одном из известных типов фильтров. А их сочетание с необходимостью теперь уменьшения крупности зёрен фильтрующей загрузки для обеспечения безреагентного режима фильтрации даёт возможность использовать в качестве загрузок фракции кварцевого песка, которые ранее считались непригодными для фильтров и которые распространены в природе несоизмеримо чаще, чем специальные фракции, в том числе по Волгоградской области. Применение же технологии дельта-фильтрации **на городских реагентных станциях повысит их производительность на 10-30 %** (по опубликованным сведениям автора) без особых денежных затрат и конструктивных переделок. Это тоже заслуживает внимания. О нечто подобном ничего **не известно**. Необходимо только найти условия раскрытия автором своих ноу-хау в этом направлении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На основании проанализированных документов и научных материалов **поддерживаю** совместное предложение Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии, Научно-производственного комплекса «Оникс» и ОАО «Волгоградский завод оросительной техники» о внедрении **безреагентной** технологии дельта-фильтрации на объектах сельскохозяйственного водоснабжения и охраны природы Волгоградской области. Это не только **ускорит** решение проблем сельскохозяйственного водоснабжения и охраны окружающей среды области, но и **загрузит** наши заводы работой, нужной всем областям России и зарубежья; не только **экономит** средства на строительстве систем водоочистки, но и принесёт нам немалые **доходы**.
2. Пуск в эксплуатацию каждой станции на основе этой технологии должен производиться, как и положено вообще, по заключению **СЭС**.
3. Все водоочистные установки должны изготавливаться из материалов, разрешённых **Минздравом** к контакту с питьевой водой, поэтому чертежи установок должны пройти сертификацию по заложенным в них материалам.
4. Подписавшие письмо ОАО «Волгоградский завод оросительной техники», АО «Волгоградагропромстрой», ЗАО «ТЭВиК» обязаны получить **лицензии** соответственно на изготовление, строительство и проектирование очистных станций систем питьевого водоснабжения и охраны окружающей среды.
5. Заслуживают дополнительного изучения условия автора по внедрению технологии дельта-фильтрации с её ноу-хау, методом структуризации фильтрующей загрузки и конструкцией неразрушаемого дренажа фильтров на городских и других **крупных реагентных** станциях водоочистки.
6. Считаю правильным и своевременно высказанным (в рецензии ко 2-му изданию монографии Ю.А. Ищенко и А.Ю. Ищенко) мнение члена ассоциации водоснабжения нашей области, зам. председателя областного ЖКК Е.Ф. Михеева о целесообразности расширения существующих реагентных станций водоочистки (городских и пр.) установками дельта-фильтрации **вне** зданий, которые включались бы в работу в периоды повышенного водопотребления при температуре воздуха выше 0°C (особенно летом). Это снизит расходы средств на капложения по повышению производительности таких станций.
7. Государственный комитет по охране окружающей среды и экологический фонд **могут** принять посильное участие в организации и финансировании внедрения технологии дельта-фильтрации на отдельных объектах водоснабжения и охраны природы Волгоградской области из средств Экологического фонда, в том числе по сертификации водоочистных установок (рабочих чертежей по заложенным в них материалам).

Председатель госкомитета
по охране окружающей среды

Волгоградской области,

президент Волгоградского отделения РЭА,

д. т. н., профессор

В.Ф. Желтобрюхов



Главам Администраций
Районов
Волгоградской области

Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия, Научно-производственный комплекс «Оникс» и ОАО «Волгоградский завод оросительной техники» **начинают внедрение новой технологии** подготовки питьевой воды «Дельта-фильтрация» на территории Волгоградской области. Многолетние научные исследования автора зав. кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения академии Ю.А. Ищенко и производственные испытания технологии подтверждают её эффективность в широком спектре очистки природной воды: от мутной поверхностных источников до солёных подземных вод включительно, в том числе очищает воду от растворённого железа, тяжёлых и прочих металлов, хлоридов, сульфатов, бикарбонатов, солей жёсткости, органики и др.

Технология рекомендована к внедрению в производство Жилищно-коммунальным комитетом и Государственным комитетом по охране окружающей среды Волгоградской области, по всем основным операциям она прошла государственные экспертизы и одобрена учёными и практиками водоснабжения.

Главным технологическим достоинством новой разработки является приумноженное использование очистных свойств кварцевой загрузки фильтров. Благодаря этому в большинстве условий водоочистки становится ненужным применять химические реагенты и дефицитного качества кварцевый песок, а для тяжёлых случаев водоочистки (по солям) установки дельта-фильтрации комплектуются электрокоагулятором нового типа, который **в сочетании** с приумноженной грязеемкостью песка делает технологию универсальной.

Компоненты технологии разработаны **на уровне восьми научных открытий, а изобретения** подтверждены Российскими патентами.

Качество питьевой воды, подготовленной на установках технологии дельта-фильтрации, отвечает требованиям всех государственных стандартов: ГОСТ 2874-82, ГОСТ 2761-84, СанПиН 2.1.4.559-96 и ВОЗ ООН, в том числе по бактериологическим показателям.

Фактически решена важная народнохозяйственная проблема - создана специально для сельской местности, конкретно для сельскохозяйственных водопроводов, технология, обладающая простотой управления, в 2-15 раз меньшими энергозатратами, приумноженной в 8-40 раз удельной производительностью и поэтому в 5 раз (и более) лучшими экономическими показателями в сравнении с другими безреагентными технологиями, а также увеличивающая на 10-30 % годовую производительность существующих реагентных станций. Стоимость капложений на 1 м³ чистой воды небольшая и в зависимости от качества исходной воды ориентировочно равна (меньшие значения соответствуют обезжелезиванию воды и серийному производству установок) 0,1-0,4 (для 400-5000 м³/сут) ... 0,02-0,1 млн руб (для ≥100000 м³/сут). Установки быстро монтируются даже силами заказчика (**в считанные дни**). При необходимости эксплуатации установок только на открытом воздухе с температурой около 0°С и выше для них не требуется здание.

Просим Вас учесть данное предложение при решении задач водоснабжения населённых пунктов района.

Заведующий отделом
научно-технического прогресса и бизнеса
Администрации Волгоградской области

 О.М. Толощук

Телефоны для справок: Волгоград, 844-33-99-61 – Толощук Олег Михайлович,
844-35-11-82 – Ищенко Юрий Алексеевич.

Т/Ф 095-261-93-11

ЦИЛИНЬСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ПО
МЕЖДУНАРОДНОМУ ТЕХНИКО-ЭКОНО-
МИЧЕСКОМУ СОТРУДНИЧЕСТВУ КНР

Господину ЧАН ИНЦЕ

Администрация Волгоградской области предлагает к внедрению на объектах водоснабжения Китая **новую технологию** подготовки питьевой воды «Дельта-фильтрация». Многолетние научные исследования автора технологии зав. кафедрой водоснабжения Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии Ю.А. Ищенко и её производственные испытания подтверждают эффективность технологии в широком спектре очистки природной воды: от мутной поверхностных источников до солёных подземных вод включительно, в том числе удаляет из воды растворённое железо, тяжёлые и прочие металлы, хлориды, сульфаты, бикарбонаты, соли жёсткости, органику и др.

Технология подверглась государственным экспертизам по всем основным операциям, одобрена учёными и практиками. Рекомендуются для использования в сельскохозяйственном, городском, горячем и других видах водоснабжения с зернистыми водоочистными фильтрами, а также с пескующими водозаборными скважинами и интенсивным фито- и зоопланктоном в воде источника.

Главным технологическим достоинством разработки, которое, к тому же, задаёт новые ценные качества многим мировым достижениями в области водоподготовки, является **приумноженное** использование очистных свойств кварцевой загрузки фильтров. Благодаря этому в большинстве условий делается ненужным применение кварцевого песка с дефицитными параметрами и, что самое важное, это позволяет **избавиться от обработки воды коагуляционными химреагентами**, а для тяжёлых случаев водоочистки (по солям) установки дельта-фильтрации комплектуются электрокоагулятором нового типа, который **в сочетании** с приумноженной грязеемкостью зернистой загрузки придаёт технологии универсальность и обеспечивает даже опреснение воды.

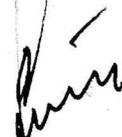
Компоненты технологии разработаны **на уровне восьми научных открытий автора с изобретениями**, подтверждёнными Российскими патентами.

Питьевая вода, подготовленная на установках дельта-фильтрации, отвечает требованиям Государственных стандартов и Всемирной организации здравоохранения ООН, в том числе по бактериологическим показателям, и содержит, как это нужно, **не более**: 3 кишечных палочек в 1 л воды, 100 бактерий в 1 мл, 1-1,5 мг/л взвесей, 0,3 мг/л железа общего, 7 мг-экв/л катионов жёсткости кальция и магния, 350 мг/л хлоридов, 200 мг/л натрия, 1000 мг/л сухого остатка и т. д. Может быть задана любая степень глубокой очистки **природной** воды.

Фактически решена важная проблема мирового значения - создана специально для сельской местности, конкретно для сельскохозяйственных объектов водоснабжения, неприхотливая технология, обладающая простотой управления при любой производительности, в 2-15 раз меньшими энергозатратами, приумноженной в 8-40 раз удельной производительностью и поэтому в 5 раз (и более) лучшими экономическими показателями в сравнении с другими безреагентными технологиями, а также увеличивающая на 10-30 % годовую производительность существующих реагентных станций. Установки дельта-фильтрации заводского типа быстро монтируются даже простыми средствами заказчика (**в считанные дни**). Допустима эксплуатация установок на открытом воздухе с температурой $\sim 0^{\circ}\text{C}$ и выше, т. е. в этом случае для них не нужно здание.

Если у специалистов Китая есть заинтересованность в данной новой технологии подготовки питьевой воды, то мы готовы к сотрудничеству.

Заведующий отделом
научно-технического прогресса и бизнеса
Администрации Волгоградской области



О.М. Толощук

Телефоны для справок: Волгоград, 844-33-99-61 – Толощук Олег Михайлович,
844-35-11-82 – Ищенко Юрий Алексеевич.

РЕЦЕНЗИЯ

на рукопись монографии Ю.А. Ищенко и А.Ю. Ищенко.

Системы водоснабжения, орошения и водоотведения: автоматизированные технологии дельта-фильтрации / Волгогр. гос. с.-х. акад. Волгоград, 1998. 340 с.

Рукопись монографии в числе 340 страниц содержит 69 рисунков и 32 приложения, разбита на 17 глав (в том числе глава общих выводов). Список литературных источников включает 1730 позиций, из которых 521 зарубежные.

Монография представляет собой законченный научный труд авторов по важным научно-практическим разделам комплексной очистки воды в системах водоснабжения, орошения и водоотведения, а именно осветлению, опреснению и попутно удалению из воды песка, растворённого железа и других примесей. При этом главы по осветлению воды написаны в основном Ю.А. Ищенко (с дополнениями соавтора), а по опреснению – А.Ю. Ищенко. Разработки выполнены на уровне изобретений, большинство из них запатентованы, технологии водоочистки обоснованы технико-экономическими расчётами. Весь материал монографии подтверждён детальными научными исследованиями технологий и новой техники водоочистки, при этом благодарно отмечается роль помощников, консультантов, в том числе со стороны, а также экспертов. Рукопись второго издания содержит важные уточнения и развитие гипотез, которые могут быть опубликованы только в единой связке с материалом первого издания. Это относится также к существенным отличительным признакам всех изобретений в трактовке авторов, которых в первом издании не было. Технология осветления воды ещё более конкретизирована, уточнена; расширен круг её применимости. Число иллюстраций увеличено с 55 до 69, включены фотографии водоочистных установок. Поэтому в таком виде монография будет представлять собой переработанное и дополненное второе издание.

Название монографии можно было бы оставить прежним, но, на мой взгляд, авторы правильно отобразили в новом названии важный признак своих технологий – автоматизацию, тем более что автор А.Ю. Ищенко является дипломированным специалистом в области автоматизации технологических процессов.

В свете достоинств изложенных новых технологий водоподготовки и необходимости распространения их на большое число других известных загрязнителей воды авторы, по их данным, накапливают соответствующий материал для последующих изданий. Поэтому правильно, что они по рекомендации академика М.С. Григорова представляют это издание как Том 1.

Отмечаю, что монография написана понятным языком, особых погрешностей в стиле её содержания не замечено. По-видимому, это связано с тщательными рецензиями и редакцией первого издания. К тому же из-за множества нового материала грамматика, орфография, лёгкость чтения, благозвуч-

чие, сложные фразы и знаки препинания отредактированы (по сведениям авторов) компьютерными средствами. Материал выстроен логически правильно.

Замечания:

1. Новые 7 изобретений авторов рекомендую запатентовать.
2. На с.87 замечено несоответствие диапазона напоров 5-10 м показанному на рис. 19, на котором этот диапазон составляет 6-10 м. Нужно уточнить.
3. На с.150 и 264 указаны неверные колонтитулы.
4. На с.268 нужно указать, какие выводы, какому автору принадлежат.
5. На с.44 необходимо полнее сказать об отличительных признаках гипотезы-1.
6. В аннотации на с.2 авторы запрещают делать самовольные копии монографии. А может быть разрешить делать это с целью более широкой пропаганды новых технологий и техники водоочистки?

Круг читателей, которому рекомендуют авторы данную монографию, указан в аннотации. К этому нужно добавить, что её следует рекомендовать также студентам в качестве учебного пособия по водоснабжению, орошению и водоотведению.

Монография Ю.А. Ищенко и А.Ю. Ищенко фактически готова к изданию, внесение исправлений по моим замечаниям не составит большого труда. Поэтому рекомендую издать её, а технологии - к внедрению в системах водоснабжения, орошения и водоотведения.

Лауреат государственной премии СССР,
Заслуженный изобретатель РФ,
д.т.н., профессор



В.И. Пындак



РЕЦЕНЗИЯ

на рукопись монографии Ю.А. Ищенко и А.Ю. Ищенко. Системы водоснабжения, орошения и водоотведения: автоматизированные технологии дельта-фильтрации / Волгогр. гос. с.-х. акад. Волгоград, 1998. 340 с.

В монографии разработан с позиций автора Ю.А. Ищенко (главы 1-10) известный сложный научно-практический вопрос сущности явления осветления воды при движении её в порах кварцевого песка и создания на их основе новой технологии водоочистки. Второй автор, А.Ю. Ищенко, развил эту технологию (главы 11-15) на другую проблему – опреснение воды, решив её на примере богатых ресурсов соленоватых подземных вод Волгоградской области.

Не вдаваясь в существо полученных результатов работы, кратко остановлюсь на совокупности взаимосвязанных методов научного решения проблем, т.е. на методологии. Она включает известные и разработанные авторами методы, методики и алгоритмы. Это разнообразные гидравлические, технологические и математические методы; прямые, аналоговые и компьютерные средства и модели в сочетании с эмпирическими и рациональными знаниями; научные гипотезы и современные требования к ним. Судя по насыщенности ими методологии и их сложности, решение проблем потребовало от авторов значительных усилий. Это подтверждается большой длительностью исследований (согласно списку литературы более 30 лет) и уровнем достижений: сформулированы восемь научных открытий, изобретена техника водоочистки (и вспомогательная).

Особо хочу подчеркнуть комплексный подход авторов к решению ключевых проблем: в процесс исследований были вовлечены 14 сопутствующих коренных проблем водоочистки и охраны природы. Наряду с безреагентностью разработанных технологий водоочистки в этом состоит ценность и высокое соответствие выполненной научной работы и монографии современным требованиям экологии (учению взаимодействия человека с окружающей средой).

Пожелание авторам: учитывая большую важность решаемых ими научно-практических проблем, попытаться подойти к ним методологически ещё и во взаимосвязи с проблемами за кажущимися **пределами** сфер водоснабжения, орошения и водоотведения. Например, исходить при их дальнейшем решении из прогноза и фактов влияния научно-практических достижений в этих отраслях не только на развитие других отраслей (растениеводства, животноводства и т.п.), но и на эволюцию естественных процессов (изменения климата, физического и морального состояния общества и пр.) регионального и более крупного масштаба.

Название монографии отвечает её содержанию. Последнее, в свою очередь, - указанному в ней кругу специалистов и студентов.

Рекомендую издать монографию и применять её в учебном процессе соответствующих специальностей академии и других ВУЗов, в том числе в качестве примера методологии научных работ поискового характера.

Зав. кафедрой философии ВГСХА,
доктор философских наук, профессор *Е.М. Фрадлиной* — Е.М. Фрадлиной

Подпись: *Фрадлиной Е.М.*
Фрадлиной Е.М.
27.04.98

Ю. А. Ищенко, А. Ю. Ищенко

**СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ,
ОРОШЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ:
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
ДЕЛЬТА-ФИЛЬТРОВАНИЯ**

Том 1

Волгоград

Х А Р А К Т Е Р И С Т И К А

заведующего кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения Волгоградского сельскохозяйственного института

ИЩЕНКО ЮРИЯ АЛЕКСЕЕВИЧА

Ищенко Ю.А., 1939 года рождения, русский, член КПСС с 1982г., окончил Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт в 1962 году и аспирантуру при этом же институте в 1966 году.

В октябре 1974 г. присуждена ученая степень кандидата технических наук, а в октябре 1975 г. утвержден в ученом звании доцента.

В Волгоградском сельскохозяйственном институте Ю.А. Ищенко работает с октября 1977 г., сначала доцентом, а в июле 1981 г. избран по конкурсу на должность зав. кафедрой с/х водоснабжения. С декабря 1982 г. по совместительству назначен деканом гидро-мелиоративного факультета.

За время работы в институте проявил себя с положительной стороны. Он ведет учебную дисциплину "Сельскохозяйственное водоснабжение, обводнение и буровое дело". Читает лекции и проводит практические занятия на высоком научном и педагогическом уровне, является автором методических указаний к практическим и лабораторным занятиям, дипломному проектированию по сельскохозяйственному водоснабжению и лабораторным работам по насосам и насосным станциям. В настоящее время под его руководством завершается изготовление и ввод в учебный процесс большого числа установок к лабораторным работам, ранее не проводившихся по дисциплинам "Гидравлика и с/х водоснабжение", "Гидравлика и гидротранспорт", "Насосы и насосные станции", "С/х водоснабжение".

Под научным руководством доц. Ищенко Ю.А. на кафедре разработаны на уровне изобретений автоматические водоочистные фильтры, насосы с защитой от гидроабразивного износа, автоматическая система орошения с выглубляющимися гидрантами и другие экономически эффективные устройства для с/х водоснабжения и мелиорации.

Действующий образец изобретения доц. Ищенко Ю.А. "Автоматический водоочистный фильтр" представлял достижения Волгоградской области на Международной Лейпцигской ярмарке 1983 г. Ряд других его изобретений успешно представляли институт на областных, республиканской и всесоюзной выставках.

Доц. Ищенко Ю.А. завершает докторскую диссертацию, руководит диссертационными исследованиями соискателей. Имеет 38 опубликованных работ, рукописных работ в форме научно-технических отчетов 24, 12 изобретений.

Тов. Ищенко Ю.А. активно участвует в общественной работе института: является членом партийного бюро факультета, руководителем методического семинара, председателем Совета факультета, членом Ученого Совета института, выступает с лекциями по линии общества "Знание". Кафедра, руководимая доц. Ищенко Ю.А., занимает ведущие места по факультету в социалистическом соревновании.

Характеристика выдана для представления в государственную инспекцию электросвязи.

Ректор института,
профессор

Секретарь парткома

Председатель профкома

20.08.85.



Гаврилов

Рыбкин

Боcharов

А.М. ГАВРИЛОВ

И.П. РЫБКИН

В.М. БОЧАРОВ

О Т З Ы В

о научной, педагогической и общественной деятельности
заведующего кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения
Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии
к. т. н., доцента Ищенко Юрия Алексеевича

Науке известно множество актуальных проблем, прогрессивно воздействующих друг на друга при своём развитии. В жизненно важной отрасли народного хозяйства гидромелиорации такими всегда были, а в последние годы встали ещё острее, проблемы очистки воды для сельскохозяйственных потребителей, надлежущей изученности процессов водоочистки, защиты источников водоснабжения от загрязнения бытовыми, промышленными и животноводческими стоками, а прилегающих к водохранилищам сельскохозяйственных земель - от подтопления фильтрационными водами, надёжной автоматизации очистных сооружений, использования энергии альтернативных источников.

Ю. А. Ищенко - учёный, последовательно, систематически и результативно разрабатывающий эти экологические проблемы во взаимосвязи.

Из 33 лет его научно-педагогического стажа первые 10 лет были отданы научному поиску и разработке методами математического моделирования надёжных вариантов дренажной и гидравлической защиты реки Ахтубы от фильтрующихся из Б. Лимана промстоков Волжского химического комбината, дренажной защиты территорий вокруг Склоухского и Краснодарского водохранилищ, схем подземного водозабора для Гудермесского завода синтетического каучука. В результате решены не только важнейшие практические народнохозяйственные задачи, но как показали последующие годы, в это время Ю. А. Ищенко фактически формировал методологическую базу для фундаментальных исследований сущности явлений, протекающих в пористой среде при фильтрации природной суспензии - обычной мутной воды. Ю. А. Ищенко определённо пришёл к выводу, что накопленного наукой в этой области крайне недостаточно, чтобы решать фильтрационные проблемы без применения высоких коэффициентов запаса в водохозяйственных сооружениях. Именно поэтому Ю. А. Ищенко поставил перед собой трудную задачу изучения этих явлений в эволюционном режиме.

Исследования фильтрации суспензии в условиях эволюции потребовали разработки и изготовления специальных лабораторных и экспериментально-производственных установок, высоких помещений. В условиях отсутствия финансирования и подходящих в институте помещений большую часть из этого Ю. А. Ищенко удалось выполнить за счёт доходов от внедрения его изобретений в производство.

В концентрированном виде результаты 23-х летних исследований эволюции сопряжённых фильтрационных явлений осветления воды и кольматажа пор и соответствующая теория Ю. А. Ищенко опубликованы в течение 2-х последних лет в специальном учебном пособии (1994 г.) и ж-ле "Доклады Россельхозакадемии" (N4, 1995 г.). Там же, а также в ж-ле "Вестник Россельхозакадемии" (N5, 1994 г.) рассматривается разработанная Ю. А. Ищенко математическая модель эволюции этих явлений (в виде системы дифференциальных уравнений с частными производными, электрической модели и программ для ЭВМ). Эти научные материалы отличаются богатой новизной полученных результатов и выводов, усиливают (по меньшей мере удваивают) роль адсорбции в явлениях, а математическая модель и её компьютерная реализация характеризуются большой гибкостью в отношении краевых условий и свойством автоматического подбора своих параметров и самообучаемости (сначала она автоматически подбирает свои параметры по моделированию обратной задачи с известными искомыми, а затем осуществляет моделирование поставленных задач). Данная мо-

дель позволяет делать то, что на гидравлических моделях сделать просто невозможно или, в лучшем случае, крайне затруднительно.

В ходе научных исследований Ю. А. Ищенко сделал более 20 изобретений, некоторые из которых можно отнести к разряду крупных. Это прежде всего в области техники очистки воды, бытовых, промышленных и животноводческих стоков. Утверждать так дают основание многочисленные письменные запросы и заключённые договоры на внедрение в производство очистных установок по его авторским свидетельствам и патентам, и заводское производство которых организовано Ю. А. Ищенко. В этих разработках ценно то, что они просты конструктивно и в эксплуатации, действуют автоматически или управляются всего лишь одним человеком, исключают или радикально уменьшают применение химических реагентов даже при глубокой степени очистки, быстро монтируются на объектах и долговечны, не содержат дефицитных фильтрующих материалов, основаны на фактически полном использовании адсорбционных свойств обычного кварцевого песка.

Ю. А. Ищенко изобрёл, теоретически обосновал и запатентовал волновую электростанцию для преобразования энергии волн водоёмов в электрическую. Замечательным её свойством является то, что она преобразует энергию всей волны, т.е. гребня и ложбины. Этим свойством и заложенной в неё способностью преобразовывать энергию волн любой длины она принципиально отличается от английских, японских и других известных разработок. К сожалению, до изобретения Ю. А. Ищенко в нашей стране этой проблемой занимались не многие. Достаточно вспомнить, что прототип станции Ю. А. Ищенко изобретён ещё в год его рождения - в 1939 г. Волновая электростанция Ю. А. Ищенко в зависимости от её габаритов может обладать громадной мощностью, определяемой высотой волны. Такие электростанции могли бы обеспечивать энергией не только население, но и системы водоснабжения и орошения, очистные сооружения промышленных и сельскохозяйственных предприятий, причём не только прибрежных районов. Волновая электростанция Ю. А. Ищенко конструктивно проста и легко осуществима.

В достаточно полном объёме теоретические разработки, результаты экспериментальных исследований и изобретения Ю. А. Ищенко в доступной, в том числе для студентов, форме сосредоточены в новом учебном пособии Ю. А. Ищенко "Водоснабжение, экология: патентованные решения коренных проблем водоочистки. ВГСХА, 1995 г."

Ю. А. Ищенко охотно консультирует всех специалистов, интересующихся его работами, преподаёт дисциплины "Сельскохозяйственное водоснабжение", "Буровое дело" и "Математическое моделирование фильтрации воды в технологиях очистки и природы" на высоком научно-педагогическом уровне и с использованием своих научных достижений. После всеобщей ликвидации в нашей стране грифа "Для служебного пользования" ни для кого не делает из них секрета. Систематически выступает с докладами на научных конференциях. В частности им сделан обстоятельный научный доклад на выездной сессии Россельхозакадемии в г. Волгограде (1994 г.).

Рекомендую избрать заведующего кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, к.т.н., доцента Ю. А. Ищенко членом-корреспондентом Академии аграрного образования по отделению Экология.

Директор Всероссийского научно-исследовательского
института орошаемого земледелия,
академик РАСХН, д.с.-х.н., профессор *И. П. Кружилин* И. П. Кружилин



Ю. А. Ищенко

**СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ,
ЭКОЛОГИЯ:
патентованные решения
коренных проблем водочистки**

Учебное пособие
по новой технике

Волгоград
1995

О Т З Ы В

о научной, педагогической и общественной деятельности
заведующего кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения
Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии
к. т. н., доцента Ю. А. Ищенко

Знаю профессиональные качества учёного и педагога Ищенко Юрия Алексеевича по совместной работе в течение 33 лет.

Научно-педагогическая деятельность Ю. А. Ищенко началась сразу после окончания Новочеркасского инженерно-мелиоративного института. Направленность его научной работы сформировалась на основе увлечения математикой и электрическими явлениями. Навыки в этих вопросах в совокупности с профессиональными знаниями инженера-гидротехника нашли своё плодотворное место в области очистки воды, в том числе стоков, и математического моделирования конкретных проблем экологии, неминуемо возникающих при создании крупных промышленных и сельскохозяйственных объектов, водохранилищ и систем водоснабжения.

Ю. А. Ищенко – научный руководитель и непосредственный исполнитель исследований важных для народного хозяйства задач: защиты реки Ахтубы от загрязнения её фильтрационными проточками Волжского химического комбината (исполнитель), дренажной защиты обширных территорий вокруг Складского (для Алтайского тракторного завода) и Краснодарского водохранилища, а также крупного подземного водозабора для Гудермесского завода синтетического каучука. Исследования выполнены математическим методом электрогидродинамических аналогий. Большинство научно-практических рекомендаций по результатам этих трудоёмких десятилетних исследований прошло государственные научные экспертизы и внедрено в производство.

После успешной защиты кандидатской диссертации Ю. А. Ищенко занят углублёнными исследованиями сущности явлений фильтрации природной водной суспензии в кварцевом песке в естественных условиях и безреагентных водоочистных фильтрах. Актуальность данной проблемы вызвана повсеместными сбросами ядовитых для природы стоков в окружающую среду, необходимостью их очистки и избавления технологий подготовки питьевой воды от всякого рода химических реагентов. В этой сложной области им разработаны теория осветления суспензии естественным фильтрованием и на её основе наглядная математическая модель эволюции сопряжённых фильтрационных явлений осветления воды и кольматажа пор, написаны соответствующие рабочие программы на языках ЭВМ. Полученные результаты математического моделирования подтверждены гидравлическими исследованиями на лабораторных и производственных водоочистных установках, разработаны метод высокопроизводительной безреагентной очистки жидкостей фильтрованием в кварцевом песке и техника его реализации в производственных условиях. Спектр применимости последней в исходном и модифицированном виде очень широкий: от технологий подготовки питьевой воды до глубокой очистки промышленных, бытовых и животноводческих стоков на механическом, молекулярном, ионном и биологическом уровнях. В зависимости от тре-

буемой степени очистки, например животноводческих стоков, технологическая цепочка может включать запатентованные Ю. А. Ищенко простейшие в ручном управлении или самопромываемые механический сетчатый и адсорбционный зернистый фильтры, экономный в эксплуатации ионокоагулятор, эжекторно-барботажную систему интенсивного окисления органики стоков кислородом воздуха в псевдооживленном слое обычного кварцевого песка.

Ю. А. Ищенко является изобретателем - имеет авторские свидетельства и патенты во взаимосвязанных областях защиты окружающей среды, водоснабжения, энергетики и вычислительной техники. Завершил докторскую диссертацию и заявил о её защите в ближайшее время.

Ю. А. Ищенко активно пропагандирует свои научные достижения в форме статей и реклам в академических журналах, центральных и местных газетах. Заводы производят по его изобретениям установки для очистки воды и стоков, которые внедряются в настоящее время в системах охраны окружающей среды, водо- и теплоснабжения по многочисленным заявкам различных предприятий нашей страны и за рубежом.

Широкой известности научных разработок Ю. А. Ищенко способствуют также его многочисленные консультации производителей (на общественных началах) и преподавание в Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии на эколого-мелиоративном факультете (бывший гидромелиоративный, деканом которого он являлся) дисциплин "Сельскохозяйственное водоснабжение", "Буровое дело" и "Математическое моделирование фильтрации воды в технологиях очистки и природе", которые осуществляются на высоком научно-педагогическом уровне, причём с использованием его учебных пособий.

Ю. А. Ищенко руководит аспирантами: один из них уже успешно защитил, второй представляет диссертацию к защите, третий занят исследованиями. Все диссертационные работы посвящены актуальным проблемам водоснабжения и экологии.

Рекомендую избрать доцента Ю. А. Ищенко членом-корреспондентом академии аграрного образования по экологическому отделению.

Академик РАСХН, д. т. н., профессор

М. С. Григоров

М. С. Григоров



Григоров М. С.

09.10.95

О Т З Ы В

о научной, педагогической и общественной деятельности
заведующего кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения
Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии
к. т. н., доцента Ищенко Юрия Алексеевича

Опубликованные научные работы Ищенко Ю. А. обращают на себя внимание большой практической значимостью прежде всего в области экологии, последовательностью решаемых проблем, постепенным усложнением их от стационарных фильтрационных процессов, через неустановившиеся, до эволюционных, каковыми являются осветление воды со взвешями и заиливание пор при фильтрации её в кварцевом песке, высокой результативностью стремления к максимальной адекватности их математических моделей истине.

Даже наиболее простая из них первая проблема в обычно сложных реальных гидрогеологических условиях, как правило, аналитически неразрешима. Поэтому эффективно применение для такой проблемы известного экспериментального метода электрогидродинамических аналогий, что и делает Ищенко Ю. А., но изобретательно и математически точно. Это значительно повысило надёжность моделирования множества экологически выгодных вариантов гидравлической защиты р. Ахтубы от загрязнения фильтрационными промстоками Волжского химкомбината и дренажной защиты от подтопления подземными водами обширных территорий вокруг Краснодарского водохранилища, разработанных им и одобренных научными экспертизами.

Для решения этих же и подобных экологических задач в сложных условиях нестационарной фильтрации подземных вод Ищенко Ю. А. запатентовал и изготовил разработанный им автоматический электроинтегратор, взявший на себя неимоверно объёмные расчёты. В научно-практических задачах, не допускающих чрезмерной схематизации гидрогеологических условий, и поэтому непосильных компьютерам, интегратор неустановившихся процессов, который изобретён Ищенко Ю. А., является незаменимым моделирующим средством.

До недавнего времени взаимосвязанные явления осветления фильтруемой воды и заиливания пористой среды изучались на технологических моделях, что весьма трудоёмко и недостаточно глубоко, а известные аналитические методы решения основаны на множестве ограничений. По этим причинам явления оставались далеко не раскрытыми. Поэтому, хотя они давно используются в технологиях очистки воды и стоков, опубликованные в журналах Россельхозакадемии и

- 2 -

учебном пособии результаты научных исследований Ищенко Ю. А. на основе разработанных им же новой теории, математической модели на микро-, макро- и мегауровнях, алгоритмов и программ для АВМ и ЭВМ, подтвержденные тестовым моделированием и гидравлическими исследованиями, открывают возможность радикально полной эксплуатации адсорбционных свойств кварцевого песка и других зернистых фильтрующих материалов. К тому же Ищенко Ю. А. расширил этими своими научными работами область практического применения совокупности эффективных математических методов конечных разностей, последовательной смены стационарных состояний, последовательных приближений, ряда своих формул и алгоритмов моделирования на технологии защиты окружающей среды.

Разработанная Ищенко Ю. А. экологически чистая высокопроизводительная технология осветления и обесцвечивания жидкостей, реализуемая в запатентованных им изобретениях, а также возможность её использования на широко применяемых очистных зернистых фильтрах, ускоряет и удешевляет строительство, а также упрощает эксплуатацию систем водоснабжения и охраны природы.

Обращает внимание (по научным и учебным публикациям, деловым рекламам и письменным консультациям) непритязательная открытость Ищенко Ю. А. для широкого круга специалистов и студентов в своих работах в области очистки воды и всевозможных стоков, что свидетельствует о его активном энтузиазме в надлежащей пропаганде экологических знаний в нашем обществе.

На основании вышеизложенного рекомендую избрать к. т. н., доцента Ищенко Юрия Алексеевича членом-корреспондентом Академии аграрного образования по отделению Экология.

Член-корреспондент
Академии водохозяйственных наук РФ,
кандидат технических наук,
доцент  Е. П. Боровой





Промышленная установка Дельта-фильтрации
авторов Ю.А. Ищенко и Н.С. Ищенко по RU 2033841,
которую применил в гидравлических исследованиях для
диссертации на соискание учёной степени к.т.н. В.В. Якубов.
Научный рук. зав. кафедрой с.-х. водоснабжения ВГСХА
доцент Ю.А. Ищенко →

Отзыв

официального оппонента на диссертацию В.В.Якубова «Режимы осаждения промытой кварцевой загрузки в водоочистных фильтрах систем орошения и сельскохозяйственного водоснабжения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.23.16 и 05.23.04

Диссертационная работа В.В.Якубова выполнена на кафедре сельскохозяйственного водоснабжения Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии и посвящена проблеме повышения производительности фильтров, используемых в системах орошения и сельскохозяйственного водоснабжения.

В настоящее время назрела необходимость существенной корректировки технологий очистки воды в связи с тем, что существующие очистные сооружения не в полной мере обеспечивают барьерную роль по предотвращению проникновения в очищенную воду вредных примесей. Кроме того, настоятельно требуется экономия средств, выделяемых на эксплуатацию водоочистных установок. Фильтры, предназначенные для очистки воды от механических примесей и коллоидов, как и другие водоочистные установки, также нуждаются в повышении эффективности работы: увеличении грязеемкости фильтрующей загрузки и продолжительности фильтроцикла, уменьшении расхода воды на промывку фильтров и увеличении их производительности. В связи с изложенным диссертационная работа Якубова В.В., посвященная научному исследованию и разработке эффективного способа повышения эффективности работы и улучшению эксплуатационных показателей фильтрующих установок, следует признать актуальной.

В представленной на отзыв диссертации поставлена задача разработать методику эффективного способа осаждения промытой фильтрующей загрузки, позволяющую управлять распределением гранулометрического состава смеси по высоте фильтра.

Исходя из поставленной задачи, в диссертации выполнен комплекс научных исследований следующих основных вопросов, решение которых позволило разработать важные для практики водоочистки рекомендации:

1. Исследование влияния эффекта распределения мелкозернистых фракций в напорных слоях фильтрующей загрузки на характеристики фильтра при различных способах промывок.

Работы, связанные с определением закономерностей распределения различных фракций песка по глубине загрузки при различных способах осаждения за-

грузки по окончании ее промывки, выполнялись с использованием специального пробоотборника, а гранулометрический состав выбранных проб определялся на специальных калиброванных стандартных ситах. Определение мутности воды при фильтровании осуществлялось стандартными методами с использованием современного оборудования, в частности, фотоэлектрического колориметра.

Следует отметить, что автором выполнен большой объем исследований не только на лабораторных установках, но и на производственной установке — автоматическом водоочистном фильтре, разработанном научным руководителем соискателя Ю.А.Ищенко (патент № 2033841, РФ).

Автоматический водоочистной фильтр позволил реализовать различные способы осаждения загрузки на стадии завершения промывки фильтра. Работы на данной установке подтвердили правильность гипотезы автора о существенном влиянии завершения промывки на распределение гранулометрического состава фильтрующей загрузки по высоте фильтра и на ее грязеемкость.

Экспериментальные работы автора сопровождались выполнением аналитических исследований с привлечением современного математического аппарата, а также традиционного в гидравлике феноменологического подхода при описании режимов осаждения зернистой загрузки. При этом использовались математические и графические программы персональных компьютеров.

В результате выполненного исследования по данному вопросу показано, что мелкозернистые фракции загрузки фильтра, концентрация которых при традиционных способах осаждения после ее промывки происходит, как правило, в верхнем фильтрующем слое, приводит к негативным последствиям, а именно — к сокращению продолжительности фильтроцикла и большим потерям воды на промывку.

Следует отметить, что автором диссертации в процессе многочисленных опытов тщательно контролировалась достоверность полученных при испытаниях результатов и давалась оценка точности определяемых параметров. Примером научного подхода к решению поставленной задачи может служить определение вертикального баланса масс загрузки по фракциям. В основу баланса был положен принцип постоянства массы каждой фракции по глубине фильтрующего слоя, при этом во время промывки контролировалось, чтобы не было выноса частиц из фильтра. Про-

верка достоверности полученных результатов осуществлялась с использованием критерия Стьюдента.

2. Установление возможности управления распределением гранулометрического состава фильтрующей загрузки по высоте фильтра путем изменения гидравлических условий ее осаждения в рабочее состояние после окончания промывки.

Экспериментальным путем автором достоверно установлено, что условия осаждения загрузки влияют на распределение гранулометрического состава частиц по глубине фильтрующего слоя. Показано, что осаждение загрузки нисходящим потоком воды способствует укрупнению верхнего слоя загрузки по сравнению с осаждением загрузки в восходящем потоке воды, т.е. завершение промывки в восходящем потоке воды обеспечивает вымывание мелких фракций из расширенного слоя с последующим их формированием в верхних слоях, а завершение промывки нисходящим потоком приводит к перемещению менее инерционных (мелких) фракций частиц в глубину расширенного слоя.

Исследование соискателя подтвердило высокий технический уровень автоматической водоочистой установки, позволяющей реализовать различные режимы осаждения загрузки на стадии завершения промывки и выявить оптимальный режим эксплуатации фильтра.

3. Исследование закономерности распределения зерен разных фракций по высоте при различных способах осаждения фильтрующей загрузки.

Для получения ответа на данный вопрос использовался промышленный образец водоочистного фильтра конструкции Ю.А.Ищенко, а также лабораторные установки. Промышленный образец фильтра позволил выполнить комплекс исследований с такими режимами осаждения загрузки, как нисходящий поток воды со срывом вакуума, восходящий поток воды без срыва вакуума, дополнительный нисходящий поток воды без срыва вакуума, пульсирующий восходящий поток воды, эксплуатационно-выносной режим для выноса загрузки из фильтра для последующей его замены, а также режим спонтанного осаждения загрузки путем мгновенного прекращения подачи промывной воды.

Анализ полученных результатов выполнялся по критерию Рейнольдса на основе опытных данных отстаивания каждого слоя и полученных ситовым способом эквивалентных диаметров зерен загрузки в слоях.

4. Определение оптимальных с точки зрения улучшения эксплуатационных характеристик фильтра гидравлических условий осаждения фильтрующей загрузки.

Выполненные соискателем лабораторные и натурные исследования показали, что существующие режимы промывки фильтрующей загрузки обратным током воды приводят к гидравлической сортировке различных фракций загрузки, в результате чего у поверхности скапливаются более мелкие фракции, а ниже — более крупные. При фильтровании воды через такую загрузку взвешенные вещества задерживаются в верхнем слое, а грязеемкость нижележащих слоев используется в очень малой степени. Таким образом, перераспределение зерен загрузки по крупности в толще фильтрующего слоя изменяет динамику накопления осадка.

Если использовать такой режим осаждения загрузки (принудительный нисходящий поток воды), при котором искусственно обеспечивается укрупнение верхнего фильтрующего слоя за счет перемещения более мелких частиц в глубину осаждающего слоя, то при этом увеличивается грязеемкость фильтра и продолжительность защитного действия загрузки фильтра. Все это подтверждено в процессе лабораторных и натурных исследований соискателя. В процессе экспериментов производилось измерение пьезометрического напора в каждом слое фильтра, а также грязеемкость загрузки на ее различных уровнях.

Таким образом, соискателем доказана возможность регулирования грязеемкости фильтров с зернистой загрузкой достаточно простым и экономичным способом, технология которого заключается в управляемом осаждении загрузки на стадии завершения промывки. Важно то, что для реализации такого решения имеется надежное техническое средство, запатентованные в Российской Федерации, — автоматическая водоочистная установка конструкции Ю.А.Ищенко, позволяющая устанавливать требуемый режим осаждения загрузки при эксплуатации фильтра.

Выполненный соискателем анализ технико-экономической эффективности применения предлагаемых режимов осаждения загрузки на водоочистных фильтрах позволяет сделать вывод, что новая технология режима завершения промывки водоочистной установки позволяет увеличить продолжительность фильтроцикла и, следовательно, увеличить годовой объем полезной продукции — чистой воды, получить значительную экономию сил, средств и времени при эксплуатации фильтров. Годовой экономический эффект от внедрения только одного фильтра относительно

небольшой производительности при реализации предложенных соискателем режимов промывки фильтрующей загрузки составит порядка 11 млн. рублей. При этом продолжительность межпромывочного периода работы фильтра увеличивается на 180 %, а расход воды на собственные нужды сокращается до 6 %.

Разработанная методика эффективного способа осаждения фильтрующей загрузки реализована в Научно-производственном комплексе «ОНИКС» (г. Волгоград). Данная методика может быть в дальнейшем использована научно-исследовательскими и конструкторскими организациями при создании водоочистных фильтров различной производительности для систем сельскохозяйственного и коммунального водоснабжения, а также для систем внутрипочвенного орошения, в т.ч. капельного способа полива.

Отмечая высокий научный уровень исследования по теме диссертации, выполненного соискателем.

Следует отметить отдельные недочеты в работе:

- при формулировании цели, задачи и обосновании направления исследований по теме диссертации (с. 28) автор без достаточного основания делает выводы о существенных недостатках медленных фильтров и не акцентирует внимание на их преимуществах. Между тем, на прошедшей в 1996 г. Международной конференции «Вода: экология и технология» ведущий специалист в области фильтрования воды Шуберт С.А. (НИИКВОВ) отмечал, что надо шире внедрять медленные фильтры в практику подготовки воды для питьевого водоснабжения, поскольку такие фильтры не требуют использования реагентов, что особенно важно, в частности, для сельскохозяйственного водоснабжения. Следует отметить, что, по мнению специалистов научно-производственного отдела водоснабжения Совинтервода, к которым относится и автор настоящего официального отзыва на диссертацию, возможности и преимущества медленных фильтров использованы еще не в полной мере;

- на с. 27 отмечается существование «пристеночного» эффекта на процесс фильтрования воды через фильтрующую загрузку, причем показано, что при диаметре фильтра более 10 диаметров частиц зернистой загрузки влиянием стенок можно пренебречь. Известно, что в патентной литературе имеются технические решения, выполненные на уровне изобретений, в которых принимаются меры по предотвращению влияния упомянутого эффекта на процесс фильтрования воды, причем в

этих решениях речь идет о реальных фильтрах, диаметр которых в тысячи раз больше диаметра частиц зернистой загрузки.

- выводы по результатам исследования должны быть более полными.

Однако перечисленные недочеты не снижают ценности и практической значимости выполненной работы.

Стиль изложения результатов исследования в диссертации и автореферате четкий и ясный.

Материалы диссертации докладывались на научных конференциях и получили положительную оценку. Имеется достаточное количество публикаций автора по теме диссертации.

Автореферат вполне соответствует содержанию диссертации.

В целом диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне, вполне отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и заслуживает весьма положительной оценки. Отмечая высокий уровень обоснованности научных результатов, достигнутых в процессе выполненного научного исследования, а также научную и практическую значимость достигнутых результатов исследований, проявленные при этом положительные качества теоретика и экспериментатора, Якубов В.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.23.16 (Гидравлика и инженерная гидрология) и 05.23.04 (Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов).

Официальный оппонент

Заведующий научно-исследовательской лабораторией
кондиционирования воды Научно-производственного отдела
водоснабжения Инженерной консультационной компании
«Совинтервод»

член-корреспондент МАЭИ

канд. техн. наук, с. н. с.

Баглай

В.И.Баглай

16 февраля 1997 г.

Подпись В.И.Баглая заверяю
Генеральный директор ФПК «Совинтервод»



О.А.Леонышев



УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
ОАО "Волгводпроект"

----- *А.А. Клосс* ----- А.А. Клосс
" 10 " февраля 1997 г.

О Т З Ы В

ведущего предприятия на диссертационную работу Якубова В.В. "Режимы осаждения промытой кварцевой загрузки в водоочистных фильтрах систем орошения и сельскохозяйственного водоснабжения", представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям: 05.23.16.- гидравлика и инженерная гидрология, 05.23.04 - водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов.

Актуальность темы. Представленная на отзыв диссертационная работа подготовлена на актуальную тему для практического применения в сельскохозяйственном водоснабжении и систем капельного орошения. Используемые для водоочистки фильтры нуждаются в регулярной промывке, способы и технология которых еще недостаточно отработаны, мало совершенны и требуют значительного улучшения. В технологическом процессе промывки, особенно на стадии ее завершения важен, но еще мало исследован, рациональный режим осаждения промытой загрузки, изучению которого диссертант и уделил главное внимание в работе.

Практическая ценность работы. Большую ценность для практического использования имеют выводы и рекомендации автора, основанные на многовариантном сравнительном исследовании эффективности, по выбору наиболее целесообразного для условий Волгоградской области материала загрузки (Орловский карьер кварцевого песка), по выбору условий осаждения кварцевой загрузки для регулирования зернового состава и фильтрационных свойств производственного фильтра, построенного по патенту №2033841, по назначению режима, обеспечивающего максимальную степень промывки, минимальные затраты чистой воды и наиболее длительный межпромывной период.

Научная новизна. В работе проведено теоретическое обоснование явления выноса мелких фракций из пористой среды фильтра гидравлическим методом и на основе конструктивных усовершенствований фильтра, исследований различных способов промывки и режимов осаждения загрузки на завершающей стадии промывки установлены рациональные приемы равномерной раскладки зерен в фильтре для увеличения ее грязеемкости и продолжительности работы в режиме фильтрации.

Структура и объем работы. Диссертация изложена в хорошей логической последовательности и включает: введение, пять смысловых разделов, выводы по результатам исследований. Общее количество страниц 199, в том числе 20 таблиц, 57 рисунков, 29 табличных приложений, акт внедрения и список литературы в количестве 155 наименований включая источники зарубежных авторов.

В первой главе представлен аналитический обзор теории, способов и технологии промывки фильтров, анализ которых позволил соискателю выявить существенный недостаток возникающий в загрузке, спонтанно осажденной на стадии завершения промывки и обоснованно сформулировать цель и задачи исследований. Действительно, как отмечает автор и подтверждает техническая литература по эксплуатации систем водоснабжения и канализации, в процессе неоднократных промывок происходит гидравлическая сортировка песка с выносом мелких фракций наверх. Такое распределение грансостава загрузки по длине фильтра приводит к увеличению ее неоднородности и способствует снижению грязеемкости, так как основная масса загрязнений задерживается самым верхним слоем загрузки, а остальной объем загрузки практически не используется.

Во второй главе приведено обоснование выбора местного фильтрующего материала. При сравнении с другими материалами, традиционно используемыми в водоочистке, соискатель достаточно глубоко проанализировал физико-химические свойства, эксплуатационные показатели, способ промышленного получения различных фильтрующих загрузок и доказательно обосновал применение кварцевого песка для загрузки фильтров.

В третьей главе подробно изложена методика исследований на лабораторной установке и промышленном образце фильтра, особенностью которой являлось то, что изучение распределения грансостава загрузки в фильтре при различных условиях их осаждения выполнялось на кварцевом песке с присутствующими в нем "индикаторами" (мелкие и крупные фракции той же загрузки). Использование "индикаторов" позволило, с достаточной точностью, количественно и качественно оценить распреде-

ление их по глубине фильтрующего слоя при различном отстаивании загрузки и установить факторы влияющие на укрупнение входного слоя. Принятая и научно подтвержденная методика исследований позволила автору разработать оптимальные методы эффективного осаждения загрузки на стадии завершения промывки, регулирующие раскладку зерен загрузки по длине фильтра в нужном направлении.

В четвертой главе описаны результаты исследований, а значительный фактический материал исследований представлен в приложении, надежность и достоверность которых не вызывает сомнения. Следует отметить, что соискателем были полностью раскрыты поставленные в работе задачи и проверены в реальных производственных условиях, что и подтверждается актом внедрения выданным Научно-производственным комплексом "ОНИКС" (г. Волгоград).

Замечания.

1. Автор не все на наш взгляд важные результаты исследований, например, по выбору материала загрузки, обобщил в заключительных выводах и тем самым как бы принизил действительную значимость работы.

2. В главе 1 необходимо исправить орфографические ошибки (особенно многочисленные в связке окончаний слов), а также некоторые стилистические, неудачно построенные обороты.

3. Следовало бы пояснить, почему осаждение загрузки на производственной установке в фазе завершения промывки, исследовались при различных временных интервалах, а к примеру не через равные интервалы.

4. В расчетах экономической эффективности принятые капитальные вложения не обоснованы ссылками на сметную документацию.

В целом представленная на рассмотрение диссертационная работа отвечает требованиям, предъявляемым ВАК России к кандидатским диссертациям, а ее автор Якубов Виктор Вадимович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям: 05.23.16 - гидравлика и инженерная гидрология, инженерная гидрология, 05.23.04 - водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов.

Рецензент к. т. н.



Иванов В.М.

Отзыв обсужден и одобрен на научно-техническом совете
10 февраля 1997 г. протокол N 9

Секретарь



Браташ А.Я.

РЕЦЕНЗИЯ НА АВТОРЕФЕРАТ

кандидатской диссертации Якубова Виктора
Вадимович "Режимы осаждения промывкой квар-
цевой загрузки в водоочистных фильтрах сис-
тем орошения и сельскохозяйственного водоснабжения."

Малогобаритные фильтры промышленного изготовления широко ис-
пользуются в локальных системах сельскохозяйственного водоснабжения
фермерских хозяйствах, системах орошения. Исследование и усовершен-
ствование отдельных звеньев таких фильтров, рабочих и регенерицион-
ных режимов является актуальной задачей. Кроме того решение этих
вопросов обеспечивает улучшение технологических показателей работы
таких установок, способствует увеличению производительности и имеет
практическое значение. Все это представлено в рассматриваемой дис-
сертационной работе Якубова В.В.

Научная новизна работы заключается в управлении грязеёмкостью
фильтрующей загрузки гидравлическим методом при обеспечении конечных
стадий различных режимов промывки фильтров.

Автор на высоком научном уровне провел и математически обосновал
различные режимы осаждения загрузки. Им выведены эмпирические зависи-
мости вымываемости частиц песка, влияния режимов осаждения загрузки
на распределения частиц по глубине фильтрующего слоя. Та общий кри-
терий надежности полученных результатов принят баланс масс по фрак-
циям. Уравнения аппроксимирующие продолжительность осаждения загруз-
ок различных эквивалентных диаметров подтверждены тесными корреля-
ционными связями.

Желательно было бы подготовить рекомендации для практического
применения установленных автором наиболее эффективных режимов осаж-
дения частиц загрузки.

В целом рассматриваемая работа "Режимы осаждения промывкой
кварцевой загрузки в водоочистных фильтрах систем орошения и сельско-
хозяйственного водоснабжения" соответствует требованиям предъявля-
емым к кандидатской диссертации, а её автор Якубов Виктор Вадимович
заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических на-
ук.

Член-корреспондент РАСХН
профессор, доктор технических
наук, проректор по ИТ, Но-
вочеркасской государственной
мелиоративной академии

В.Н. Ольгаенко
В.Н. Ольгаенко

Зав. кафедрой ВХИМИТ, НГМА
профессор, кандидат технических
наук.

Н.В. Оводова
Н.В. Оводова

О Т З Ы В

на автореферат ЯКУБОВА Виктора Вадимовича
 "Режимы осаждения промытой кварцевой загрузки
 в водоочистных фильтрах систем орошения
 сельскохозяйственного водоснабжения", представ-
 ленной на соискание ученой степени кандидата
 технических наук по специальности 05.23.16 -
 гидравлика и инженерная гидрология

Современный период развития сельскохозяйственного производ-
 ства характеризуется ограниченными ресурсовоспроизводящими воз-
 можностями природной среды, значительным ростом потребления пить-
 евой воды надлежащего качества. Весьма актуальными являются ис-
 следования Якубова В.В. по усовершенствованию существующих и
 разработке новых эффективных методов управления и ~~выявление~~
 очистными свойствами фильтрующей пористо-зернистой загрузки
 фильтров.

Научная новизна работы заключается в том, что автор впервые
 изучил режимы осаждения промытой кварцевой загрузки и разработал
 технологию управления грязеемкостью загрузки гидравлическим ме-
 тодом. Практическая значимость работы очевидна и заключается в
 значительном увеличении продолжительности межпромывочного перио-
 да работы фильтра и сокращении расхода воды на собственные нуж-
 ды

Полученные автором экспериментальные данные отражены в вы-
 водах и могут быть использованы при разработке способов очистки
 воды на малогабаритных водоочистных фильтрах с использованием
 природной фильтрующей загрузки.

В целом диссертационная работа Якубова В.В. является закончен-
 ным научно-исследовательским трудом, соответствует требованиям
 ВАК, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандида-
 та технических наук по специальности 05.23.16 - гидравлика и
 инженерная гидрология.

Заведующий кафедрой
 экологии Самарской ГСХА,
 доктор с-х наук, профессор

Г.И. РАБОЧЕВ

4.12.96

Подпись Рабочева Г.И. заверяю
 зав. канцелярией Самарской ГСХА

Г.И. ЛАПУШКИНА



О Т З Ы В

на автореферат диссертации на тему: "Режимы осаждения промытой кварцевой загрузки в водоочистных фильтрах систем орошения и сельскохозяйственного водоснабжения" Якубова Виктора Вадимовича, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Проблема использования очищенной от различного рода загрязненной воды, особенно поверхностных источников, для целей водопотребления и орошения актуальна в настоящее время при все более нарастающем дефиците водных ресурсов. Поэтому одной из проблем водоочистки является необходимость в усовершенствовании существующих и разработке новых более эффективных методов управления очистными свойствами фильтрующей пористо-зернистой загрузки фильтров.

Автор обратился к экологически чистым материалам загрузки фильтров, которым является кварцевый песок. Детально рассмотрел и исследовал три основных способа управления осаждением неоднородной фильтрующей загрузки в завершении водной промывки при семи режимах осаждения загрузки.

Судя по содержанию автореферата, им проделан большой объем исследований, анализ которых позволил Якубову В.В. решить ряд основных задач, поставленных в начале своей работы, получить зерновые составы проб загрузки фильтра, установить зависимость продолжительности осаждения, где выявлены наиболее эффективные режимы осаждения загрузки.

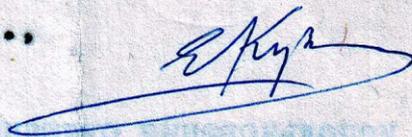
По автореферату имеется ряд замечаний:

1. В работе приводится уравнение (I5), указывающее на связь гидравлических критериев подобия с процессом перемешивания загрузки. Но нигде не указано как изменялось число Re при различных K_d ?
2. В выводах не обнаружено при каких "гидравлических условиях" обеспечивается выполнение рекомендуемого способа ускорения осаждения загрузки.

В целом работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, объем и содержание работы позволяют судить об ее авторе как о зрелом ученом, диссертация соответствует специальности 05.23.16 - гидравлика и инженерная гидрология и 05.23.04 -

водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов, а сам автор - Якубов Виктор Вадимович достоин присуждения искомой степени, кандидата технических наук.

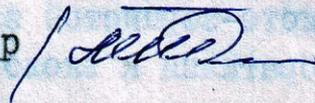
Заведующий кафедрой гидравлики
и с/х водоснабжения, д.т.н.,
профессор КГАУ



Е.В. Кузнецов

Подпись заведующего кафедрой гидравлики и с/х водоснабжения,
д.т.н., профессора Е.В. Кузнецова заверяю.

Секретарь Ученого совета
Кубанского государственного
аграрного университета, профессор

А.М. Прощак

О Т З Ы В

на автореферат диссертации
ЯКУБОВА ВИКТОРА ВАДИМОВИЧА

"Режимы осаждения промытой кварцевой загрузки в водоочистных фильтрах систем орошения и сельскохозяйственного водоснабжения",
представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук.

Представленная работа посвящена изучению возможности увеличения производительности кварцевых фильтров путем управления осаждением неоднородной фильтрующей загрузки.

Широко применяемые в настоящее время в системах водоснабжения и орошения водоочистные фильтры с кварцевой загрузкой имеют недостаток, заключающийся в насыщенности входных слоев песка мелкой фракцией в результате его промывки, что препятствует эффективной работе фильтрующей загрузки и значительно снижает производительность фильтров. В связи с этим повышение эффективности работы фильтров с кварцевой загрузкой является актуальной проблемой.

На основании проведенных автором исследований установлено, что наиболее эффективными режимами осаждения загрузки являются следующие:

- ускоренное осаждение нисходящим потоком воды;
- замедленное осаждение восходящим потоком воды;
- самопроизвольное осаждение после мгновенного прекращения подачи промывной воды.

В результате обработки результатов экспериментальных исследований установлена эмпирическая зависимость продолжительности осаждения кварцевого песка от эквивалентного диаметра его зерен.

Следует отметить, что метод ускорения осаждения фильтрующей загрузки используется во внедряемых в производство автоматических водоочистных фильтрах по патенту Ю.А. Ищенко.

В качестве замечания укажем, что ряд эмпирических зависимостей на стр. 13 автореферата, по-видимому, можно было бы представить одной общей формулой, полагая их как семейство линейных зависимостей относительно расширения слоя "е".

В целом работа отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Зав. каф. гидравлики и инженерной гидрологии Новочеркасской государственной мелиоративной академии, Заслуженный деятель науки и техники РФ, чл.-корр. АН, д.т.н., профессор

Подпись проф. Ю.М.Косиченко заверяю
Ученый секретарь

 Ю.М.Косиченко

 В.Н.Полякова

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Якубова Виктора Вадимовича «Режимы осаждения промытой кварцевой загрузки в водоочистных фильтрах систем орошения и сельскохозяйственного водоснабжения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.23.16 - Гидравлика и инженерная гидрология и 05.23.04 - Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов.

Повышение эффективности работы скорых фильтров в системах водоснабжения является важной задачей в виду того, что фильтрование - заключительный процесс при осветлении воды, наиболее полно устраняющий различные виды загрязнений. Один из аспектов данной проблемы заключается в создании условий для более полного вымывания взвеси, накопившейся в фильтрующем материале, а также в создании условий таких условий при последующем фильтровании, которые позволили бы повысить способность зернистой загрузки к накоплению загрязнений.

В диссертации поставлена цель - изучить возможности увеличения производительности скорых фильтров с загрузкой кварцевым песком путем управления осаждением неоднородной зернистой загрузки при завершении промывки водой. Цель, поставленная в работе успешно выполнена, для чего использованы экспериментальные приемы исследования лабораторного и производственного масштаба.

Соискателем сравнивались три возможных режима завершения промывки скорого фильтра: (1) «мгновенное» прекращение подачи промывной воды, (2) осаждение зерен песка с принудительным оттоком промывной воды (вниз) и (3) осаждение в восходящем потоке убывающей интенсивности. Рассмотрены вопросы распределения гранулометрического состава загрузки по высоте фильтра, повышения крупности частиц в верхнем слое в зависимости от режима окончания промывки и для различной крупности зерен. В результате исследований сделан вывод, что большую эффективность имеет режим принудительного оттока промывной воды по следующим показателям: продолжительность защитного действия фильтра, грязеемкость загрузки, экономия промывной воды и число фильтроциклов в сутки.

Основным результатом работы является то, что экспериментально и теоретически показана и доказана возможность увеличения продолжительности фильтроцикла без ущерба для качества воды в 2 - 3 раза в зависимости от высоты фильтрующего слоя. Результаты, полученные в работе, имеют значительную прикладную ценность. Это связано, прежде всего, с двумя обстоятельствами: (1) расширены возможности использования местной сырьевой базы (для любого региона) и (2) повышена длительность фильтроцикла, что значительно снижает капитальные и эксплуатационные затраты, как и показано в диссертации.

По автореферату необходимо сделать следующие замечания:

1. нет объяснения тому, что при изучении семи режимов осаждения исключен режим «мгновенного» прекращения подачи промывной воды (стр. 13 - 14);

2. нет ясности по такому вопросу - для какой степени неоднородности загрузки сравнивались значения грязеемкости (стр. 21), так как очевидно, что при разной степени проникновения мелких фракций в глубину фильтрующей загрузки фильтра грязеемкость его будет меняться;

3. в автореферате следовало бы коротко остановиться на таком вопросе: какие преимущества дает исследованный прием повышения грязеемкости фильтра, поскольку существует огромное число конструктивного и технологического решения этой задачи, например, такие хорошо известные, как применение двуслойной загрузки, применение плавающей загрузки, фильтрование снизу вверх или использование в одном фильтре двух режимов фильтрования и снизу вверх и сверху вниз, применение зернистой загрузки строго заданного фракционного состава. Замечания носят частный характер и, по-видимому, относятся не к работе, а к форме изложения ее результатов в автореферате. Они не снижают общей высокой оценки, которой достойна диссертация, вследствие научной новизны и, в особенности, практической ценности полученных результатов для улучшения работы фильтров.

Судя по автореферату, диссертационная работа, представленная к защите Якубовым В. В., имеет, кроме того, и методологическую ценность. Она нацелена на решение технологических задач по возможности местными средствами (в данном конкретном случае при наличии местного сырья - кварцевого песка). Это особенно важно для расширения круга решаемых задач, которые требуют своего решения в связи с осложнением экологической ситуации во многих регионах, так как стадия фильтрования является одной из основных технологических стадий любого процесса очистки.

На основании изложенного выше с уверенностью можно заключить, что соискатель данной диссертации - Якубов Виктор Вадимович, заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук.

Член-корреспондент
Российской Академии Водохозяйственных Наук,
кандидат химических наук,
доцент
кафедры сельскохозяйственного водоснабжения
Московского Государственного Университета
Природообустройства

Лукашев Е. А.

Подпись Лукашева Е. А. заверяю:

кач.



О Т З Ы В

на автореферат диссертации "Режимы осаждения промывкой кварцевой загрузки в водоочистных фильтрах систем орошения и сельскохозяйственного водоснабжения", представленную Якубовым В.В. на соискание ученой степени кандидата технических наук

Целью диссертационной работы Якубова В.В. является разработка методики эффективного способа осаждения промывкой фильтрующей загрузки, позволяющей управлять распределением грансостава смеси по высоте фильтровальной колонки. На наш взгляд целесообразно было бы разработать технологию, а не методику, и основная цель, видимо, повышение производительности кварцевых фильтров в результате использования разработанной технологии. При такой постановке вопроса актуальность темы не должна вызывать сомнений.

В первой главе диссертации автор приводит обзор техники и способов промывки скорых фильтров с кварцевой загрузкой. Анализ существующих способов промывки позволил Якубову В.В. определить, что при водяной, водовоздушной, пульсирующей, в фонтанирующем слое и с чередующейся интенсивностью промывки на стадии ее завершения происходит классификация зерен по глубине фильтрующего слоя, качество которой в значительной степени зависит от интенсивности промывки. К недостаткам таких промывок автор относит: неуправляемость осаждением зерен в период завершения промывки; остаточную гидравлическую сортировку зерен по высоте загрузки, способствующую возникновению пленочной фильтрации, вследствие чего происходит быстрое заиливание верхнего фильтрующего слоя, сокращение фильтроцикла и увеличение удельного расхода воды на промывку; низкий коэффициент использования всей толщи пористой загрузки при фильтровании воды.

Вторая глава посвящена краткой характеристике применяемых фильтрующих загрузок и обоснованию выбора кварцевого песка как объекта исследований. Наиболее полно автор обосновал выбор таких фильтрующих материалов для фильтров как керамзит, аглопорит и кварцевый песок. Далее автор приводит технические и технологические требования к фильтрующим загрузкам, которые справедливы, но общеизвестны. С утверждением автора, что наибольший эффект промывки может быть получен у фильтрующего ма-

териала только с окатанно-гладкой поверхностью с минимально удерживающей способностью взвешенных веществ, также можно согласиться, но для интенсификации процессов фильтрования в мировой практике в последние годы в основном применяются фильтрующие материалы с развитой удельной поверхностью и высокой пористостью. Очень широко применяются двухслойные и многослойные загрузки, что позволяет использовать местные фильтрующие материалы, как наиболее дешевые. Поэтому автору следовало бы провести исследования и с такими загрузками.

В третьей главе автор приводит схемы гидравлической установки и автоматического водоочистного фильтра промышленного изготовления. В этой же главе дается методика проведения экспериментов, суть которой заключается в определении количественной и качественной стороны механизма сортировки зерен кварцевой загрузки по глубине фильтрующего слоя при различном ее осаждении и влияние сортировки на последующий технологический процесс фильтрования. Лабораторные исследования, проведенные на гидравлической установке, позволили выявить наиболее эффективные режимы осаждения загрузки по укрупнению зерен верхнего входного слоя и определить продолжительность нисходящего фильтрования и грязеемкость этой загрузки.

В четвертой главе Якубов В.А. приводит результаты теоретических и экспериментальных исследований по установлению эмпирических зависимостей вымываемости частиц песка из расширенного слоя для различных эквивалентных диаметров загрузок, а также определяет режимы осаждения загрузки при различных технологических параметрах промывки. Исследованиями установлено, что скоренное осаждение зерен нисходящим потоком воды укрупняет верхний слой, а замедленное осаждение восходящим потоком воды укрупняет только нижний слой. При фильтровании воды через кварцевую фильтрующую загрузку, осажденную нисходящим потоком воды, грязеемкость всей загрузки увеличивается в 1,8 раза по сравнению с загрузкой, осажденной в стоячей воде, что показывает эффективность предложенного режима осаждения промывкой кварцевой загрузки.

В пятой главе приводится технико-экономический расчет экономии промывной воды на водоочистном фильтре.

Проведенные исследования и технико-экономический анализ показывают возможность повышения эффективности работы малогабаритных водоочистных сооружений, загруженных кварцевым песком

с режимом осаждения промытой кварцевой загрузки. Поэтому можно отметить полезность выполненной работы.

По автореферату есть ряд замечаний:

1. Новизна работы не очень убедительна.
2. Утверждение автора, что в ближайшие годы ожидается строительство значительного количества малогабаритных водоочистных сооружений, вызывает сомнение в связи с тяжелым экономическим положением страны.
3. Если результаты работы будут использоваться в системах орошения, то желательно было бы провести исследования с более мутной исходной водой, чем 12 мг/л, указанной в автореферате.
4. Из автореферата не ясно, как практически автор осуществляет осаждение неоднородной загрузки принудительным нисходящим потоком воды. Следует отметить, что скорые фильтры в сельскохозяйственном водоснабжении применяются крайне ограниченно.
5. Желательно было бы привести данные по увеличению пористости верхнего слоя кварцевой загрузки в результате осаждения песка нисходящим потоком в завершении промывки.

В целом работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а Якубов В.В. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Зав. лабораторией водоснабжения ЮжНИИГим, канд. техн. наук, старший науч. сотр.

В.Н. Лозовой

Подпись Лозового В.Н. удостоверен

Ученый секретарь ЮжНИИГим, канд. с.-х. наук, старший науч. сотр.

Е.В. Ашихмина



О Т З Ы В

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Якубова В.В. "Режимы осаждения промытой кварцевой загрузки в водоочистных фильтрах систем орошения и сельскохозяйственного водоснабжения"

Диссертационная работа Якубова В.В. посвящена актуальному вопросу: исследованию осаждения загрузок фильтров из кварцевого песка при промывках водоочистных установок для повышения эффективности процессов очистки воды. Изложены цель и задачи исследований, показана научная новизна и практическая значимость работы и полученных результатов.

В результате обобщения ранее проведенных исследований различных способов промывки автор приходит к выводу, что процесс водяной промывки фильтров имеет несколько стадий, после завершения которых происходит сортировка частиц загрузок по высоте, что обуславливает их различную грязеемкость и длительность фильтроциклов. Исследование автора посвящено решению вопроса об увеличении длительности межпромывочного периода фильтрующих загрузок путем управления закономерностями осаждения частиц фильтра после промывки. В качестве исследуемой фильтрующей среды автором выбран кварцевый песок, чему дается соответствующее обоснование. Для описания режимов осаждения автор использует результаты экспериментальных исследований.

Для обобщения результатов исследований автором использовалась теория подобия движения воды через загрузки, разработанная Д.М. Минцем и С.А. Шубертом. Получены эмпирические зависимости по вымываемости частиц песка из расширенного слоя на основе регрессионного анализа. Автором исследованы 7 режимов осаждения, объединенные затем в три основные группы, анализ которых позволил сделать выводы о выборе путей управления раскладкой частиц в фильтрах гидравлическим способом.

Автором проделана большая экспериментальная работа, результаты исследований свидетельствуют о возможности и экономической целесообразности управления режимами осаждения зерен загрузок гидравлическим способом.

Основные выводы и предложения в полной мере отражают решение поставленных в работе задач исследований. Результаты работ нашли отражение в 6 публикациях и прошли апробацию.

При ознакомлении с авторефератом возникли следующие замечания:

I. На стр. 9 автореферата автор справедливо утверждает, что наибольший эффект промывки имеет место в загрузке с гладко-окатанными частицами, которые обладают слабой удерживающей способностью по отношению и взвешенным веществам. Однако, в этом случае наблюдается слабый эффект очистки воды и для увеличения грязеемкости фильтров Мартенсен В.Н. и

Аюнаев В.И. рекомендуют частицы с шероховатой поверхностью (в частности, дробленый керамзит). Насколько обоснован, в связи с этим, выбор в качестве объекта исследований кварцевого песка?

2. Как или по какой зависимости определялся эквивалентный диаметр частиц, ибо нам известны, по крайней мере, 8 способов их вычисления, которые дают существенные расхождения между собой.

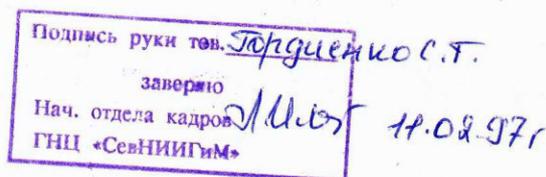
3. Зависимость диаметра транзитной поры только от пористости (формула (2) является теоретически слабо обоснованной, и должна зависеть также от эквивалентного диаметра частиц, что доказанно целым рядом известных исследователей фильтрующих сред. Хотелось бы , чтобы автор дал разъяснения по данному поводу.

В целом, работа Якубова В.В. представляет научный и практический интерес. Сделанные замечания не умаляют проделанной автором работы. Считаю, что Якубов В.В. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.23.16-"Гидравлика и инженерная гидрология и 05.23.04-"Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов".

Ведущий научный
сотрудник ГНЦ "СевНИИГиМ"
к.т.н., с.н.с.



С.И. Гордиенко



О Т З Ы В

на автореферат диссертации Якубова Виктора Владимировича "Режим осаждения промытой кварцевой загрузки в водоочистных фильтрах систем орошения и сельскохозяйственного водоснабжения" выдвигаемую на соискание учёной степени кандидата технических наук.

Экологическая обстановка в основных сельскохозяйственных регионах России требует повышения качества питьевой воды, применение совершенных методов ресурсосберегающего капельного орошения. Одной из первостепенных проблем водоочистки является необходимость повышения эффективности фильтров. С этой точки зрения тема диссертации является актуальной и имеющей практическую значимость.

В рассматриваемой работе обоснован новый гидравлический метод управления грязеёмкостью пористо-зернистой загрузки фильтров, позволяющий её изменение при постоянстве гранулометрического состава скорости фильтрования и крупности взвешенных частиц в исходной воде.

Разработки автора позволяют значительно увеличить продолжительность межпромывочного периода фильтра и сократить расход воды на технологические нужды.

Судя по рефератам, исследования были проведены по современным методикам, а результаты их грамотно обработаны. Выводы, сделанные автором, полностью вытекают из материалов приведённых в автореферате.

диссертация ЯКУБОВА В.В. отвечает требованиям ВАК России предъявляемые к кандидатским диссертациям по специальности 05.23.16- "Гидравлика и инженерная гидрология" и может быть положительно оценена, а сам автор достоин присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Заведующий кафедрой мелиорации,
рекультивации и охраны земель"
Саратовского агроинженерного
университета
д. с.-х. н., доцент



А. И. ХОЛЛОВ



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

о соответствии диссертации Ю.А. Ищенко
– Технология осветлённой воды «Дельта-фильтрация»
для сельскохозяйственных водопроводов и оросительных систем –
специальности 06.01.02 – Сельскохозяйственная мелиорация,
представленной на соискание учёной степени д. с.-х. наук,
и необходимости присвоения диссертации грифа
«Для служебного пользования»

В диссертации **исследована** с позиций автора Ю.А. Ищенко актуальная и сложная научно-практическая проблема сущности явлений осветления воды природного состояния при фильтрации её в порах кварцевого песка и их кольматажа взвешенными примесями, по результатам изучения явлений **созданы** высокоэффективные технология и техника водоочистки.

Методология включает известные и разработанные автором методы, методики и алгоритмы. Это разнообразные гидравлические, технологические и математические методы; прямые, аналоговые и компьютерные средства и модели в сочетании с эмпирическими и рациональными знаниями; научные гипотезы и современные требования к ним. Судя по насыщенности ими методологии и их сложности, решение проблемы потребовало от автора значительных усилий. Это подтверждается большой длительностью исследований, создания технологии и техники осветлённой воды (согласно списку литературы около 20 лет).

Уровень творческих достижений автора высокий: на основе его научных гипотез о том, что система точек взаимного контакта зёрен и особая форма порового пространства вокруг них обеспечивают в этих зонах приумноженные по интенсивности адсорбцию взвесей и силе адгезию частиц, сделаны сформулированные им же научные открытия; разработана технология осветлённой воды с совершенно новыми операциями гидравлической структуризации кварцевого песка и автоматическим укрупнением входных слоёв песка в завершении его осаждения после промывки; изобретена и запатентована безреагентная техника водоочистки, организовано внедрение её в производство; создано новое научно-практическое направление «Дельта-фильтрация», название которого обосновано геометрическими формами поля справедливости технологии и массы отложений в поперечном сечении вокруг точек контакта.

Комплексный подход автора к решению проблемы с вовлечением в процесс исследований 14 сопутствующих коренных проблем водоочистки и охраны природы наряду с безреагентностью разработанной технологии усиливают соответствие данной научной работы современным требованиям экологии.

В связи с тем, что в работе изучаются природные явления, протекающие также при обводнении, орошении и осушении земель, в частности в кварцевом песке без применения коагулянтов (естественное осветление мутной воды и кольматация пор взвесями), вытекающие из этого создание и исследование безреагентной технологии и техники осветления воды для систем сельскохозяйственного водоснабжения и орошения, **следует считать работу соответствующей в равной степени специальностям 06.01.02 – Сельскохозяйственная мелиорация и 05.23.04 – Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов, причём – учёной степени д. с.-х. наук или д. техн. наук.**

Вызывают внимание высокие технико-экономические показатели, сравнительная простота, универсальность и широкий диапазон применимости разработанной технологии. Исходя из этого, необходимо иметь в виду несовершенный характер экономических отношений в стране, в т.ч. отсутствие надёжной законодательной базы и практики по защите изобретений и ноу-хау от возможного несанкционированного использования, плохое состояние экономики и сельскохозяйственного водоснабжения, затоваривание современного рынка старыми технологиями водоочистки, в т.ч. зарубежными, и неизбежную необходимость раскрытия ноу-хау при защите. Поэтому **следует присвоить диссертации гриф «Для служебного пользования» – с целью недопущения нанесения стране громадного экономического ущерба, в т.ч. путём коммерческой реализации технологии (согласно автору на сумму более 61,6 млрд.р., для сравнения: годовой бюджет России 1998 г. равен 367, 5 млрд.р. по доходам). При этом нужно учитывать, что согласно инструкции от 04.11.94 г. № 48/25 – п.11 вопрос о правомерности грифа может быть поставлен дополнительно экспертами аттестационных материалов в ВАКе России.**

Член экспертной комиссии по специальности
06.01.02 – Сельскохозяйственная мелиорация
диссертационного совета Д 120.56.01, д. с.-х. наук

Мамин ВФ
Слуцкий



В.Ф. Мамин

[Благодарю Всех за ОЦЕНКИ! Продолжение
научного поиска выдалось для страны ещё более
фундаментальным и прорывным – RU2749272.](#)

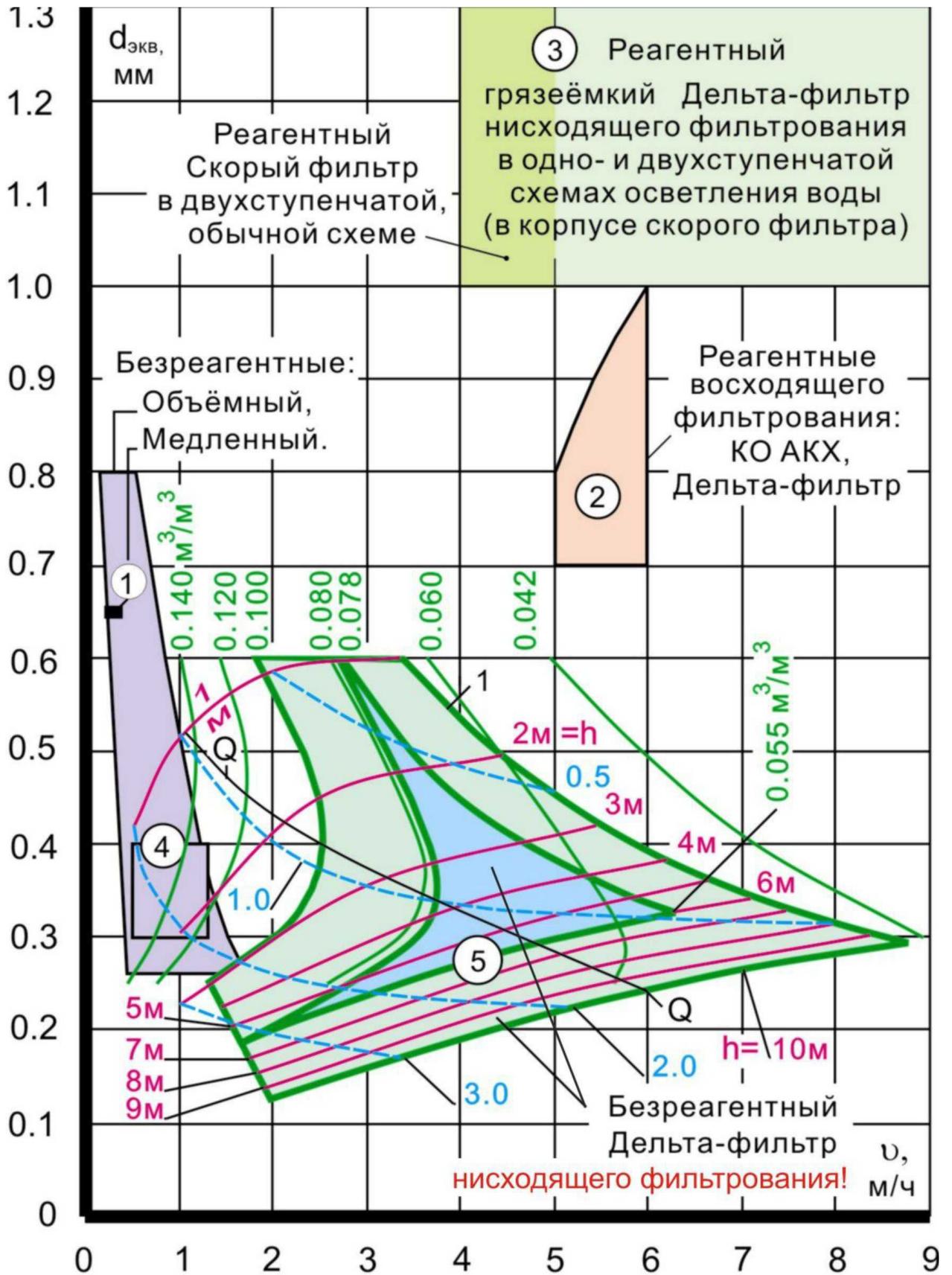


Рис.19. Поле параметров Дельта-фильтрования (5, 3, 2) и других технологий осветления воды (1, 2, 3, 4).